Deutsche Architektur

Herausgeber: Deutsche Bauakademie und Bund Deutscher Architekten

Heft 12 1961

Leichtbaustoffe

DK 691:624.01—183.4

Wie in allen sozialistischen Ländern steht auch das Bauwesen in der Deutschen Demokratischen Republik vor der Aufgabe, die Produktivität der Arbeit beträchtlich zu steigern. Dieses Ziel kann nur bei konsequenter Durchführung der Industrialisierung erreicht werden. Diese ist bekanntlich durch die Massenfertigung von Bauelementen und die breiteste Anwendung rationeller Montagekonstruktionen gekennzeichnet. Die Baustoffindustrie muß ebenfalls große Anstrengungen unternehmen, um ihre Produktion im erforderlichen Ausmaße zu erhöhen. Dabei muß vor allem solchen Baustoffen Beachtung geschenkt werden, deren Anwendung im Bauwesen die Möglichkeit schafft, den Vorfertigungsgrad der Bauelemente zu erhöhen, das Gewicht der Baukonstruktionen zu senken, den Umfang der Mechanisierung und die Arbeitsproduktivität zu steigern, die Bauzeiten zu verkürzen, Engpaßbaustoffe einzusparen und die Baukosten zu verringern. Diese Aufgaben können mit den herkömmlichen Baustoffen allein nicht gelöst werden. Die Einführung des leichten Bauens, der gerade im Rahmen der Industrialisierung besondere Bedeutung zukommt, macht vielmehr auch die Bereitstellung von neuen leichten Baustoffen erforderlich. Nur bei Verwendung möglichst großflächiger, leichter Bauelemente, die nach dem Prinzip kontinuierlicher Fließfertigung in stationären Werken vorgefertigt und dabei weitgehend komplettiert sind, wird es möglich sein, die Arbeitsproduktivität im erforderlichen Umfange zu steigern und den wirtschaftlichen Erfolg der Montagebauweisen zu erhöhen. Für die Herstellung solcher leichten Bauelemente kommen in der Hauptsache neben einigen der herkömmlichen Baustoffe drei Gruppen neuer Werkstoffe in Betracht: Kunststoffe, leichte mineralische Baustoffe und Faserbaustoffe. Da sich die Entwicklung gerade auf diesem Gebiet stark im Fluß befindet, soll in den folgenden drei Beiträgen aufgezeigt werden, welche Möglichkeiten gegenwärtig in der Deutschen Demokratischen Republik für die Anwendung solcher Baustoffe bestehen und welche Entwicklungsrichtungen sich für die Zukunft abzeichnen.

Kunststoffe im Bauwesen

DK 691-175:69

Professor Dr.-Ing. Alfred Hütter, Deutsche Bauakademie, Sektion Baustoffe

Die Kunststoffe als neue Werkstoffe für leichte Bauteile

Die niedrige Dichte der Kunststoffe und ihre oft beachtlichen Festigkeitswerte lassen den Gedanken naheliegend erscheinen, diese Werkstoffe für die Herstellung großflächiger Bauelemente zu verwenden, die zumindest raumbildende, vielleicht sogar tragende Funktionen übernehmen. Dabei darf allerdings nicht außer acht bleiben, daß allen Kunststoffen eine mehr oder weniger starke elastische Nachwirkung eigen ist und daß die mechanischen Eigenschaften in hohem Maße von der Belastungsdauer abhängen. Bautechnisch ist weiterhin recht ungünstig, daß sie auch von der Temperatur erheblich beeinflußt werden. Einen gerade für die Verwendung im Bauwesen recht bedeutsamen Mangel stellt außerdem die Brennbarkeit der meisten Kunststoffe dar. Es ist verständlich, daß der Flugzeugbau als Vorbild für solche Leichtbauweisen dient und deshalb als Schrittmacher wirkt. Im Bauwesen liegen allerdings in mancher Beziehung wesentlich andere Bedingungen vor. Im Flugzeugbau bestimmt die Notwendigkeit, bei möglichst geringem Gewicht hohe Tragfähigkeit zu erzielen, die Konstruktion. Die Frage der Kosten spielt dabei eine geringe Rolle. Im Bauwesen stehen dagegen wirtschaftliche Überlegungen im Vordergrund. An die Lebensdauer der Bauteile werden in der Regel hohe Anforderungen gestellt. Hinzu kommt außerdem, daß die Verringerung der Baumassen zur Verschlechterung bauphysikalischer Eigenschaften wie der Schalldämmung und der Wärmespeicherung führt. Die baugesetzlichen Vorschriften hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit gegen Feuer und der den Kunststoffen häufig anhaftende Mangel schneller Alterung bringen vor allem bei tragenden Bauteilen weitere schwierige Probleme mit sich.

Wie eine ganze Reihe von Ausführungsbeispielen zeigt, lassen sich heute schon Kunststoff-Häuser als eingeschossige Bauten unter fast ausschließlicher Verwendung von Kunststoffen errichten. Solche Versuchsbauten sind zwar technisch recht interessant, besitzen aber wirtschaftlich kaum Bedeutung. Selbst in Ländern mit hoher Plastproduktion geht die Entwicklung sowohl aus technischen wie auch aus wirtschaftlichen Gründen immer mehr dahin, sich bei der Anwendung der Kunststoffe im Bauwesen auf die Vorfertigung einzelner Bauteile zu beschränken und diesen Werkstoff nur dort einzusetzen, wo er den herkömmlichen Baustoffen wirklich überlegen ist. Da in der Deutschen Demokratischen Republik die Kunststoffe zu den Mangelbaustoffen gehören und trotz der Erweiterung der Chemieproduktion in den nächsten Jahren noch nicht mit einer grundsätzlichen Veränderung der Rohstofflage gerechnet werden kann, müssen sorgfältige ökonomische Untersuchungen durchgeführt werden, wenn den Kunststoffen neue Anwendungsgebiete im Bauwesen erschlossen werden sollen. Dabei sollte vor allem der Entwicklung von solchen Kunststofferzeugnissen der Vorzug gegeben werden, die zu ihrer Herstellung einen geringen Anteil von reinen Plasten erfordern. Gerade bei konstruktiven Aufgaben werden sich häufig in der Kombination von Plasten mit anderen Baustoffen günstige Lösungen finden lassen, bei denen die besonderen Vorzüge der einzelnen Werkstoffe zur Geltung kommen.

Wenn auch gegenwärtig das Ausmaß der Verwendung von Kunststoffen weniger von ihren technologischen Eigenschaften als vielmehr von den zur Verfügung stehenden Mengen bestimmt wird, so besitzt doch gerade die Kenntnis von den so vielfältigen Gebrauchseigenschaften dieser Werkstoffe außerordentliche Bedeutung. Sie ist unabdingbare Voraussetzung für eine sinnvolle Anwendung im Bauwesen. Die Kunststoffe werden auf vielen Gebieten als Austauschwerkstoffe für Holz und Buntmetalle verwendet, weil sie viele der guten Eigenschaften dieser Baustoffe in sich vereinen. Mit dem Holz beispielsweise haben die Kunststoffe die niedrige Wichte gemein. Das bringt gerade für Zwecke der Bauausstattung häufig entscheidende wirtschaftliche und technische Vorteile mit sich. Auch die Wärmeleitfähigkeit der Kunststoffe liegt niedrig wie beim Holz. In Gestalt der Kunstharzschäume stehen sogar vorzügliche Dämmstoffe zur Verfügung. Wenn auch im allgemeinen das Gesamtverhalten der Kunststoffe in dem Rahmen bleibt, der den organischen Werkstoffen ihrer chemischen Natur nach gezogen ist, so besitzen doch die Kunststoffe im Gegensatz zum Holz eine außerordentlich hohe Korrosionsbeständigkeit. Sie sind deshalb in der Bauinstallation und auf anderen Gebieten des Ausbaus schon weitestgehend an die Stelle der Buntmetalle getreten. Kunststofferzeugnisse mit ihrer dichten Oberfläche sind dabei recht gebrauchsbeständig und bedürfen meist keines Oberflächenschutzes. Die Plaste spielen sogar als Grundstoff beim Korrosionsschutz für andere Werkstoffe eine wichtige Rolle.

Aus der im allgemeinen recht guten Korrosionsbeständigkeit der Kunststoffe kann allerdings nicht etwa geschlossen werden, daß alle Kunststoffbauteile witterungsbeständig sind. Die wechselnden Einwirkungen von Wärme und Kälte, von Trokkenheit und Feuchtigkeit in Verbindung mit dem unmittelbaren Einfluß der Sonneneinstrahlung können vielmehr im Laufe der Zeit zur Zerrüttung der Werkstoffstruktur und zum chemischen Abbau führen. Für die Verwendung von Kunststoffen im Freien ist deshalb eine sorgfältige Auswahl unter besonderer Berücksichtigung der Alterung erforderlich.

Eine der wesentlichsten Einschränkungen für die Anwendung der Kunststoffe im Bauwesen ergibt sich gegenwärtig noch daraus, daß sie bei höheren Temperaturen die gleiche Empfindlichkeit zeigen wie ihre Vorbilder, die natürlichen organischen Werkstoffe. Es ist aber zu erwarten, daß dieser Nachteil bei der Weiterentwicklung der Plaste in mehr oder weniger großem Umfange in Wegfall kommen wird. Mit den Silikonen stehen ja heute schon Kunststoffe für Sonderzwecke zur Verfügung, deren Temperaturbeständigkeit bis 300 °C reicht.

Die mechanischen Eigenschaften der Kunststoffe sind nicht nur vom Stoff, sondern auch vom Verarbeitungsverfahren und von der Gestalt der Erzeugnisse abhängig. Auf das Verhalten haben jedoch Temperatur, Belastungsdauer und Belastungsgeschwindigkeit einen weit größeren Einfluß, als das bei den herkömmlichen Baustoffen der Fall ist. Das muß sowohl bei der Wahl des Kunststoffes wie auch bei der baulichen Durchbildung beachtet werden. Die sich daraus ergebenden Nachteile können bis zu einem gewissen Grade dadurch vermieden werden, daß man für Bauteile mit größeren mechanischen Beanspruchungen glasfaserbewehrte Kunststoffe verwendet.

Ein wirtschaftlicher Faktor großer Bedeutung ist die Möglichkeit der plastischen Formgebung der Kunststoffe. Sie bietet vor allem bei der Massenfertigung von Kunststoffpreßteilen außerordentliche Vorteile. Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß auch die Möglichkeiten haltbarer Durchfärbung der Kunststoffe sehr groß sind. Deshalb stellen heute die Kunststoffe ein unentbehrliches Hilfsmittel für die farbige Baugestaltung dar.

Die Verwendung der Kunststoffe zu tragenden und selbsttragenden Bauelementen

Trotz vieler Versuche und teilweise auch durchaus erfolgversprechender Ansätze in der Entwicklung werden bis heute tragende Bauteile wie Decken, Dachkonstruktionen und Treppen noch nicht aus Kunststoffen hergestellt. Das ist einmal darauf zurückzuführen, daß alle Kunststoffe trotz vieler guter Eigenschaften einige schlechte aufweisen, die gerade bei tragenden Konstruktionen sehr ins Gewicht fallen. Dazu gehören vor allem die Brennbarkeit, die Neigung zum kalten Fluß, die geringe Dauerstandfestigkeit und die starke Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften von der Temperatur. Vor allem aber führt der hohe Preis des Werkstoffes dazu, daß Kunststoffkonstruktionen bei tragenden Bauteilen mit den herkömmlichen Baustoffen in der Regel nicht in Wettbewerb treten können. Eine Ausnahme bilden nur solche Bauaufgaben, bei denen die erzielte Gewichtsersparnis entscheidende Vorteile mit sich bringt, die Korrosionsbeständigkeit der Kunststoffe ihren Einsatz erfordert oder vielleicht Metalle funktionsstörend wirken. In der Sowjetunion durchgeführte Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen haben beispielsweise ergeben, daß sich bei Industriehallen mit ebenen Dachplatten in Sandwich-Bauweise große Ersparnisse erzielen lassen, weil die geringe Masse der Dachkonstruktion eine leichtere Ausbildung der Skelettelemente ermöglicht. Für solche Zwecke sind 6 m lange Dreischichtenplatten entwickelt worden, deren Beplankung aus Asbestbetonplatten oder Aluminium besteht, während der Kern von Zellkörpern aus Holzfaserplatten, von Hartpapierwaben oder Kunstharzschäumen gebildet wird. Praktische Erfahrungen über den Einsatz solcher Bauelemente sind allerdings bisher noch nicht bekannt geworden. Die bisher in der DDR durchgeführten Untersuchungen lassen es sogar möglich erscheinen, Sandwichschalen mit Papierwabenkern und Glasfaserpolyester-Deckschichten als einfach oder doppelt gekrümmte, tragende, großflächige Dachelemente zu verwenden und dabei gegenüber Betonschalen technische und wirtschaftliche Vorteile zu erzielen. Für Konstruktionsteile, die keine Anforderungen hinsichtlich der Wärmedämmfähigkeit zu erfüllen haben, ist zweifellos die Weiterentwicklung gefalteter Systeme, wie sie jetzt schon in einfachster Form als glasfaserverstärkte Wellplatten für Lichtdächer und Oberlichter verwendet werden, ein erfolgversprechender Weg.

Bei selbsttragenden, raumbildenden Bauelementen bestehen zweifellos jetzt schon viele Anwendungsmöglichkeiten für Kunststoffe. Als Außenwandplatten, die gute wärmedämmende Eigenschaften besitzen müssen, eignen sich vor allem Verbundkonstruktionen in Sandwichbauweise. Sie besitzen recht gute technische Eigenschaften, wenn man von der durch die geringe Masse bedingten schlechten Schalldämmfähigkeit absieht. Die relativ hohen Kosten haben aber bisher auch im kapitalistischen Ausland ihre breite Anwendung verhindert. Außerdem machen die zur Zeit gültigen baugesetzlichen Bestimmungen ihre Verwendung bei Geschoßbauten wegen der Brennbarkeit fast unmöglich. Schwierigkeiten ergeben sich bei dieser Lösung auch daraus, daß die in der Regel sehr dichten Deckschichten die Wasserdampfdiffusion verhindern. Als Außenwandelemente werden sich Sandwichkonstruktionen deshalb wohl nur in Sonderfällen mit wirtschaftlichem Erfolg verwenden lassen. Die Deckschichten solcher Verbundplatten bestehen im allgemeinen aus festen und unbrennbaren Baustoffen wie Aluminiumblech oder Asbestzementplatten. Auch Schichtstoffplatten mit Melaminoberfläche oder glasfaserbewehrte Platten vom Typ Glakresit kommen als Deckschichten in Betracht. Die Mittelschichten werden bei der Wabenbauweise von Hartpapierwaben gebildet, bei der Schaumkernbauweise von Kunstharz-Hartschäumen. Erfolgversprechender scheint die Anwendung der Kunststoffe bei leichten Trennwänden zu sein. Da diese nicht wetterbeständig zu sein brauchen, können für die Deckschichten Hartfaserplatten, glasfaserbewehrte Polyesterplatten, Glagitplatten oder Schichtpreßstoffplatten verwendet

werden. Die Kerne der Verbundkonstruktion können auch aus Faserstegelementen bestehen, die aus Streifen von Hartfaserplatten oder glasfaserbewehrten Polyesterplatten hergestellt werden. Transparente Ausführungen bringen dabei neue Gestaltungsmöglichkeiten mit sich. In der Deutschen Demokratischen Republik ist allerdings die Entwicklung auf diesem Gebiet infolge des Mangels an geeigneten Platten für die Beplankung weit hinter dem internationalen Stand zurückgeblieben. Bei der Schaumkernbauweise macht sich außerdem hemmend bemerkbar, daß geeignete Zellkörper zur Zeit noch nicht produziert werden.

Wegen des geringeren Verbrauches an Plasten und der wahrscheinlich geringeren Kosten erscheinen solche Konstruktionen günstiger, bei denen Platten aus anorganischen Faserbaustoffen wie Asbestbeton, Mineralfaserbeton, Glagit und Glakresit oder stehfeste Mineralfaserdämmplatten mit Plasten beschichtet werden. Für die Beschichtung kommen vor allem hochfest eingestellte, kratzfeste Polyesterlacke und unter Druck aufgebrachte Laminate in Betracht. Die Entwicklung solcher Wandelemente ist allerdings infolge des Fehlens geeigneter Werkstoffe für die Beschichtung in der Deutschen Demokratischen Republik bisher über Ansätze im Labormaßstab nicht hinausgekommen.

Im Industriebau und im landwirtschaftlichen Bauwesen werden oft bei Wandelementen keine Anforderungen an die Wärmedämmfähigkeit gestellt. In solchen Fällen können ebene oder gewellte glasfaserverstärkte Polyesterplatten oder auch Glakresitplatten mit Vorteil verwendet werden.

Eine interessante konstruktive Möglichkeit für die Verwendung von Kunststoffen zu raumbildenden Bauelementen stellen die pneumatischen Konstruktionen dar. Dabei werden undurchlässige, mit Kunststoff-Folien beschichtete Gewebekonstruktionen unter einen geringen Luftüberdruck von 0,02 bis 0,07 atü gesetzt. Dieser gewährleistet die Standfestigkeit und Unveränderlichkeit der raumbildenden Hülle, die am Unterrand durch mit Wasser gefüllte Gummischläuche beschwert wird. Zur Verbesserung der Wärmedämmung kann die Hülle zweifach mit Luft-Zwischenschicht hergestellt werden. Solche leichten Konstruktionen können für Lager, Getreidespeicher, Werkstätten und provisorische Unterkünfte sehr wirtschaftliche Lösungen darstellen. In verschiedenen Staaten des kapitalistischen Auslandes sind derartige pneumatische Systeme schon vielfach mit gutem Erfolg eingesetzt worden.

Leichte Konstruktionen für Ausstellungsbauten und ähnliche Zwecke werden im kapitalistischen Ausland in immer stärkerem Umfange aus einem leichten tragenden Gerippe hergestellt, das mit einer gespannten Außenhaut aus PVC-Folien oder beschichteten Trägergeweben überzogen wird. Wie ausgeführte Beispiele zeigen, lassen sich damit sehr leichte Hallen bauen, die auch durchaus höhere Ansprüche an die architektonische Wirkung befriedigen können.

Trotz des verhältnismäßig hohen Preises haben sich die Kunststoffgläser im westlichen Ausland schnell weite Anwendungsgebiete im Bauwesen erobert. Die geringe Masse, die hohe Biegezugfestigkeit und die chemische Beständigkeit haben in Verbindung mit guter Lichtdurchlässigkeit Glasfaser-Polyesterplatten und teilweise auch Acrylgläser zu beliebten Werkstoffen für Lichtbänder, Lichtdächer und Oberlichter werden lassen. Wegen der Rohstofflage besitzen diese Anwendungsgebiete vorläufig in den sozialistischen Ländern nur untergeordnete Bedeutung. Das gilt auch für die aus Acrylglas geformten Lichtkuppeln. Neuerdings werden solche Elemente auch aus glasfaserverstärkten Polyestern hergestellt. In der Deutschen Demokratischen Republik besteht dafür gegenwärtig allerdings nur eine kleine Produktion auf handwerklicher Grundlage.

Sonstige Anwendungsmöglichkeiten für Kunststoffe beim leichten Bauen

Wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, besitzen die Kunststoffe für die Herstellung von tragenden und selbsttragenden Bauelementen gegenwärtig noch keine allzu große Bedeutung. Das wird sich zweifellos in den nächsten Jahren entscheidend ändern müssen. Die Kunststoffe haben sich allerdings heute schon auf einer ganzen Reihe von Gebieten durchgesetzt, wo sie unentbehrliche Hilfsmittel für das leichte Bauen sind. Man denke nur daran, daß Kunststoffe in ständig steigendem Umfange für die Schall- und Wärmedämmung Verwendung finden. Bei den früher üblichen Holzbalkendecken erübrigten sich zusätzliche Maßnahmen, weil der Konstruktionsteil selbst gute schall- und wärmedämmende Eigenschaften aufwies. Das ist bei den leichten Montagebauweisen häufig nicht der Fall. Deshalb werden an den Fußbodenbelag hohe Anforderungen hinsichtlich der Wärme- und Schalldämmung gestellt. Kunststoff-Fußbodenbeläge sind in Verbindung mit Dämmschichten aus Kunstharzschäumen gut geeignet, diese zu erfüllen. Viele andere Beispiele ließen sich vor allem aus dem Ausbau anführen. Es würde aber den Rahmen dieser Darlegungen überschreiten, darauf im einzelnen einzugehen. Zusammenfassend darf aber festgestellt werden, daß Kunststoffe als Baustoffe für das leichte Bauen unmittelbar oder mittelbar auf Grund ihrer niedrigen Dichte und der vorzüglichen Gebrauchseigenschaften gut geeignet sind. Wenn das gegenwärtig nur in beschränktem Umfange zum Ausdruck kommt, weil die für das Bauwesen zur Verfügung stehenden Kunststoffmengen dem Bedarf bei weitem nicht entsprechen, so ist doch zweifellos in der weiteren Entwicklung damit zu rechnen, daß diese Werkstoffe für das leichte Bauen in viel stärkerem Umfange eingesetzt werden als bisher.

Leichte Bauelemente aus Faserbaustoffen

DK 624.011

Dr.-Ing. Horst-Peter Mosch
Deutsche Bauakademie
Institut für Baustoffe, Abteilung Faserbaustoffe Dresden

Die Entwicklung der technischen Wissenschaften hat auch in der Deutschen Demokratischen Republik dazu geführt, Faserbaustoffe in ihrer ganzen Breite systematisch zu erforschen. Dabei wurden Entwicklungen betrieben, die insbesondere dem Bauwesen hochwertige Baustoffe zur Verfügung stellen sollen. Ausgangspunkt aller Entwicklungen sind folgende Überlegungen:

1. Hohe Arbeitsproduktivität bei der Herstellung und Anwendung,

2. Einsparung von Engpaßmaterialien und Importen,

3. Ausnutzung der Rohstoffbasis der Deutschen Demokratischen Republik.

Unter Faserbaustoffen versteht man Baustoffe, bei denen eine Faserkomponente mit einer Bindemittelkomponente kombiniert ist. Durch die Umhüllung der Fasern und die fixierten knotenpunktartigen Verbindungen der Fasern untereinander entstehen räumliche Vernetzungen. Der Einsatz verschiedener Fasern und versteifender Medien sowie deren gegenseitige Zuordnung ermöglichen Variationen, mit dem Ziel, die Eigenschaften der Faserbaustoffe zu steuern. Beim Holz (1) zum Beispiel ist der Zellstoff (zugfeste Faserkomponente) mit dem Lignin (versteifendes Medium) verklebt. Die Eigenschaften dieses rein organischen Stoffes sind bekannt. Dem Begriff Faserbaustoff liegt eine technologische Ordnung zugrunde, die von den Fasern und den Bindemitteln ausgeht. Tafel 1 gibt einen Überblick über die wichtigsten Faserbaustoffe. Neben den bereits eingeführten Werkstoffen enthält die Zusammenstellung auch solche, an deren Entwicklung oder Verbesserung gearbeitet wird. Auf die technologischen Grundfragen wurde bereits an anderer Stelle eingegangen (2). Für den Einsatz im Bauwesen ist es wichtig, daß die Eigenschaften der Faserbaustoffe steuerbar sind (3). Entsprechende holzanaloge Werkstoffe (4) können, zum Beispiel bezogen auf Holz, verbesserte Festigkeitseigenschaften haben, schließen jedoch die Nachteile des ungleichmäßigen Wuchses, der Zerstörbarkeit durch Hitze oder tierische oder pflanzliche Schädlinge sowie die schwankende Festigkeit aus. Vergleichswerte verschiedener Faserbaustoffe sind in der Tafel 2 zusammengestellt. Als extreme Bereiche der Faserbaustoffe gelten die stehfesten Mineralfaserdämmstoffe verschiedener Bindung und Temperaturbeständigkeit von 250 bis 600 °C und die stark verdichteten Platten mit großer Reißlänge. Mineralfaserdämmstoffe sind außerordentlich wirtschaftlich und haben den Vorteil, daß sie gegen

Tafel 1

Technologische Ordnung der Faserbaustoffe

1. Faserbaustoffe überwiegend bestehend aus organischen Fasern (Holzfasern, Fasern von Einjahrespflanzen und andere)
   Zum Beispiel: 1.1 Faserplatten
   1.2 Spanplatten
2. Faserbaustoffe überwiegend bestehend aus anorganischen Fasern, plastgebundenen beziehungsweise Plasten, faserverstärkt
   Zum Beispiel: 2.1 Glasfaserverstärkte Kunststoffe auf Polyesterharzbasis
   2.2 Glasfaserverstärkte Kunststoffe auf Phenol- beziehungsweise Kresolharzbasis (Glakresit), Melaminharzbasis (Glamelit), Silikonharzbasis (Glasilit)
3. Faserbaustoffe überwiegend bestehend aus anorganischen oder organischen Fasern und mineralischen Bindern
   Zum Beispiel: 3.1 Asbest-Zement-Werkstoff (Asbestbeton)
   3.2 Glasfaser-Gips-Werkstoff (Glagit)
   3.3 Basaltfaser-Zement-Werkstoff (Bazit)
   3.4 Asbest-Gesteinsfaser-Magnesit-Werkstoff (Neptunit)
   3.5 Holzwolle-Zement, Gips oder Anhydrit-Werkstoff, Holzwolleleichtbauplatten

Wasser, Wasserdampf, Schwingungen und Erschütterungen widerstandsfähig sowie gegenüber Metallen korrosionsfrei sind. Die günstige Reißlänge von Faserbaustoffen, die das für den Leichtbau günstige Verhältnis von Festigkeit und Masse erkennen läßt, ist aus Tafel 3 ersichtlich.

Die breite Skala der modifizierten Faserbaustoffe erlaubt die Herstellung von Leichtbauelementen für die verschiedensten Zwecke. Besondere Vorteile werden durch den Verbund von Faserbaustoffen verschiedener Dichte beziehungsweise von Faserbaustoffen mit anderen leichten Baustoffen erzielt. Da der Einsatz von organischen Fasern in der Deutschen Demokratischen Republik nur beschränkt möglich ist, sind die anorganischen Faserbaustoffe für das Bauwesen von besonderer Bedeutung (5). Innerhalb dieser Werkstoffe sind folgende Gruppen zu unterscheiden:

1. Faserbaustoffe aus anorganischen Fasern und Plastbindemitteln,

2. Faserbaustoffe aus anorganischen Fasern und anorganischen Bindemitteln,

3. Faserbaustoffe aus organischen Fasern und anorganischen Bindemitteln.

Unter den plastgebundenen anorganischen Faserbaustoffen sind die glasfaserverstärkten ungesättigten Polyesterharze am bekanntesten geworden. Diese eben oder gewellt hergestellten Platten werden hauptsächlich als transparente leichte Dachdeckungen oder Wandelemente verwendet. Ihrem Einsatz sind durch die bedingte Witterungsbeständigkeit und die im Regelfall vorhandene Brennbarkeit Grenzen gesetzt. Der vorwiegend plastgebundene GFK Typ Glakresit kann als Platte oder bedingt auch als Formkörper für leichte Wand- und Dachelemente eingesetzt werden. Die Kombination mit entsprechend gebundenen Mineralfaserdämmstoffen ermöglicht eine sehr wirtschaftliche Ausbildung von Warmdächern.

Glakresit besteht ausschließlich aus importunabhängigen Materialien und ist gut witterungsbeständig, so daß es besonders als äußere Decklage für Verbundkonstruktionen geeignet ist. Durch die Verklebung mit statisch wirksamen Stützmittellagen, wie zum Beispiel offenen oder ausgeschäumten Waben, können außerdem tragende leichte Bauelemente hergestellt werden. Die Verwendung von Melamin-, Epoxyd-, Carbamid- und Silikonharzen zur Fertigung von Faserbaustoffen wird den Anwendungsbereich dieser auf Grobglasfaserbasis entwickelten Gruppe noch erheblich erweitern.

Der Asbestbeton ist der bekannteste Vertreter der zweiten Gruppe. Der hohe Bindemittelanteil und die Abhängigkeit von Faserimporten setzen der Anwendung dieses Faserbaustoffes Grenzen. Durch den teilweisen Austausch von Asbestfasern gegen Basaltfasern entstand der Mineralfaserbeton Asba, der in vielen Fällen wie Asbestbeton eingesetzt werden kann. Es ist weiterhin denkbar, daß durch den Einsatz von anorganischen Fasern als Mikrobewehrung für größere Bauelemente, zum Beispiel als Transportbewehrung, das Transportgewicht und der Stahlverbrauch weiter gesenkt werden könnten. Unter Umständen wird es auch möglich sein, die Festigkeiten von Schäumen auf anorganischer Basis mit Hilfe einer Durchfaserung zu verbessern. Der Glasfasergipsbaustoff Glagit eignet sich besonders zur Herstellung witterungsgeschützter Decklagen von Verbundkonstruktionen. Hauptanwendungsgebiete sind trennende einfache und schrankartige Wandelemente sowie leichte Trenndecken. Asbestbeton und Glagit lassen sich mit Stützmittellagen zu tragenden Elementen verkleben. Faserbaustoffe niederer Dichte sind Bazit und Neptunit sowie die Mineralfaserdämmstoffe. Durch die unterschiedliche Bindung lassen sich letztere verschieden verfestigen und als Stützmittellagen oder versiegelt als dämmende untergehängte Decke, zum Beispiel im Industriebau oder in Warmställen, verwenden. Bazit und Neptunit können als leichte stehfeste Bauelemente oder als Ausfachung von Rahmenkonstruktionen eingesetzt werden. Die Anwendung der vorbeschriebenen Gruppe wird durch die Möglichkeiten einer vielseitigen Oberflächenvergütung erweitert. Die Oberflächentechnik ist dabei besonders auf die Plaste ausgerichtet, die gegossen werden können, sich thixotrop verhalten, glänzend aushärten und keinen Polier- oder Schwabbelprozeß mehr erfordern. Da die vorgenannten anorganischen Faserbaustoffe nicht wie Holz oder Holzwerkstoffe dem Quellen und Schwinden unterworfen sind, bieten sie den organischen Überzügen einen starren, unveränderlichen Haftgrund. Im Gegensatz zu Holzlacken können sie daher hart und sehr abrieb- und kratzfest eingestellt werden, so daß derartig vergütete Faserbaustoffe als großflächige Elemente vielseitig verwendbar sind. Zu der vorbeschriebenen Oberflächenvergütung werden Lackgießmaschinen verwendet, die bei der Verwendung von Polyesterlacken eine Gießgeschwindigkeit von 30 bis 50 m pro Minute erreichen.

Der Einsatz der letzten Gruppe ist von der Materialsituation abhängig, da zum Beispiel zur Herstellung von Holzwolleleichtbauplatten nur eine bestimmte Holzmenge zur Verfügung steht. Deshalb erscheint es auch nicht sinnvoll, größere, das industrielle Bauen beeinflussende Elemente auf dieser Basis weiterzuentwickeln, obwohl dies technisch möglich wäre. Organische Abfallfasern können hingegen wirtschaftlich zu kleineren, leichten Elementen verarbeitet werden. Dabei ist es jedoch notwendig, daß die Herstellungstechnologie sorgfältig auf die anfallenden Abfallstoffe abgestimmt wird, da nur so qualitativ gesicherte Produkte entstehen können.

Zusammenfassend ist zu bemerken, daß die Faserbaustoffe auf Grund ihrer günsti-

Tafel 2

Vergleichswerte von Faserbaustoffen[1]

	Asbestbeton			Gläkresit	Glagit	Neptunit
	Wellplatten	Gepreßte Tafeln	Ungepreßte Tafeln			
Dicke [mm]	6	3...12	3...15	3...4	6...12	22...25
Max. Plattenformat [mm×mm]	920×2500	1200×850	1250×2500	1000×2250	1000×2000	720×2480
Rohdichte [g/cm³]	1,5...1,8[2]	1,7...2,1[2]	1,5...2,0[2]	0,95...1,2	1,0...1,4	0,55...0,75
Wasseraufnahme (Gew.-% des Trockengew.)	≦ 18[2]	≦ 20[2]	≦ 27[2]	3...4	40...60	85
Biegefestigkeit [kp/cm²]	170[2]	250[2]	175[2]	700[3] 500[3]	180[3] 100[3]	90
Biege-E-Modul [kp/cm²]	200 000	200 000	200 000	55 000	100 000	nicht geprüft
Wärmeleitzahl nach Bock, tm 30 °C [kcal / mh · grd]	0,5	0,5	0,4	0,1	0,3	0,25

[1] Außer den besonders gekennzeichneten Werten für Asbestbeton sind die mitgeteilten Zahlen Mittelwerte von Laboratoriumsuntersuchungen an lufttrockenen Proben

[2] Forderungen nach DIN 274, Biegefestigkeit = Mittelwert der Prüfungen längs und quer zur Faserrichtung

[3] Größerer Wert parallel zur Längskante der Platte, kleinerer Wert dazu senkrechte Richtung

Tafel 3

Reißlängen verschiedener Werkstoffe

Werkstoff	Reißlänge
Chrom-Molybdän-Stahl	8,5 km
Preßsperrholz	10,5 km
Duraluminium	11,5 km
Glakresit in beiden Richtungen	12 km
Kiefer, Fichte, Tanne ∥ zur Faser	19...29 km
Preßschichtholz ∥ zur Faser	21,5 km
Esche ∥ zur Faser	23 km

gen Eigenschaften zu den Prototypen der leichten Baustoffe gehören. Die Hauptanwendungsgebiete für die einzelnen Faserbaustoffvariationen sind folgende:

1. Dämmplatten mit und ohne Verschleißschicht für die Freibauweise im Industriebau, Wandausfachung bei der Mastenbauweise im landwirtschaftlichen Bauwesen, leichte Decken in Warmställen;

2. dünne hochfeste Platten für Decklagen von Verbundkonstruktionen (Wabenbauweise, Raumzelle, Dachdeckungselemente), Wandelemente in Feuchträumen, Brüstungen, Skelette, leichte Abtrennungen und weitspannende Dachtafeln;

3. mittelschwere Platten mit und ohne Oberflächenvergütung für Raumzellen, montierbare Einbauten, Trennwände, Zwischendecken, Türblätter;

4. Formkörper verschiedener Dichte als Stützmittellagen in Verbundkonstruktionen, Sonderelemente für Dacheindeckungen und in lufttechnischen Anlagen, zum Beispiel korrosionsfest, absorbierend oder temperaturbeständig.

Die zielstrebige Erforschung, Entwicklung und Einführung von Faserbaustoffen in die Praxis wird es mit ermöglichen, daß das leichte Bauen bald Bestandteil unserer Baupraxis wird und als montierbare Bauweise die Pro-Kopf-Leistung der am Bau Beschäftigten weiter steigern hilft.

Literatur

1 S. Poniatowski, A. Wierzbicki, Z. Wyganowski: „Holzfaserplatten im Bauwesen", Leipzig 1959

2 H. Flemming, G. Kühne, H. P. Mosch: „Die Entwicklung und Anwendung neuartiger Faserbaustoffe", Die Technik, Berlin, Bd. 16 (1961), Heft 1, S. 25 bis 27

3 H. Flemming, H. P. Mosch: „Anorganische Faserbaustoffe und ihre Anwendung im Bauwesen", „Deutsche Architektur", Berlin, Heft 1/1960, S. 46

4 H. Flemming: „Resistente holzanaloge Werkstoffe", „Holztechnologie", Dresden, Heft 1/1961, S. 51 bis 57

5 H. Flemming, H. P. Mosch, G. Kossatz: „Anwendung von Glagit und Glakresit", „Deutsche Architektur", Berlin, Heft 1/1960, S. 41

Leichte mineralische Baustoffe

DK 691.322

Ingenieur Alfred Schlögl
Deutsche Bauakademie
Institut für Baustoffe Weimar

In der Skala der Leichtbaustoffe nehmen heute und auch noch in der nächsten Zukunft die leichten mineralischen Baustoffe einen breiten Raum ein.

Sie zeichnen sich durch eine niedrige Rohdichte und damit hohe Wärmedämmfähigkeit aus, sind feuer- und wetterbeständig, leicht bearbeitbar und besitzen genügende Festigkeit. Der heutige Stand der Vorfertigungstechnik gestattet es, die in der Folge aufgeführten leichten mineralischen Baustoffe zu raumgroßen Wand- und Deckenplatten oder geschoßhohen Streifenplatten und anderen großformatigen Bauelementen ökonomisch zu verarbeiten. Durch die Entwicklung mehrerer Verfahren der Sichtflächengestaltung in der Vorfertigung, insbesondere der Wandplatten, werden die architektonischen Forderungen hinsichtlich ihrer ästhetischen Wirkung immer mehr berücksichtigt. Es sei hier nur auf einige Entwicklungen unseres Institutes und sozialistischer Arbeitsgemeinschaften hingewiesen wie zum Beispiel auf die vorgefertigte Sichtflächenbehandlung auf von großformatigen Wandplatten durch farbenfreudigen Edelputz, Spachtelputz, Kieselwaschputz, Keramikverkleidung und wasserabweisende Anstrichmittel.

Aus der Vielzahl der leichten mineralischen Baustoffe sollen in diesem Rahmen nur die wichtigsten behandelt und Angaben über die weitere Forschung auf diesem Gebiete gemacht werden.

Leichtbeton aus porigen Zuschlägen

Dieser leichte Beton ist charakterisiert durch die satte Vermörtelung der Zuschläge und ihre hohe Eigenporigkeit. Je nach Beschaffenheit der Zuschläge können Betonrohdichten von 1,2 bis 1,6 kg/dm³ und Festigkeiten von 40 bis 80 kp/cm² erreicht werden. Durch geringe Zusätze nicht poriger mineralischer Zuschläge, wie zum Beispiel Natursand oder Natursplitt, können wohl die Festigkeit und damit auch die Rohdichte erhöht werden, wobei sich jedoch die Wärmedämmfähigkeit verschlechtert.

Als geeignete porige Zuschläge für Leichtbeton stehen in der Deutschen Demokratischen Republik zur Verfügung und können empfohlen werden:

H ü t t e n b i m s

aus dem VEB Eisenhüttenkombinat Ost in Eisenhüttenstadt und VEB Niederschachtofenwerk in Calbe. Glühendheiße Hochofenschlacke wird in besonderen Schäumbecken oder durch andere Schäumverfahren mit Wasser mehrmals in Berührung gebracht und dadurch aufgeschäumt. Nach Erkalten dieser porigen Schlacke wird sie gebrochen und nach Kornfraktionen gesiebt.

P o r i t

aus dem VEB Stickstoffwerk Piesteritz. Ähnlich wie beim Hüttenbims wird hier jedoch eine Kalziumsilikatschmelze mit Wasser nach einem besonderen Verfahren aufgeschäumt. Das Endprodukt ist dem Hüttenbims ähnlich.

P o r e n s i n t e r

aus dem VEB Thüringische Schiefergruben, Werk Unterloquitz. Gebrochener Tonschiefer wird in Drehöfen bei hohen Temperaturen erhitzt, wobei sich das Volumen des Tonschiefers um ein Vielfaches vergrößert. Das aufgeblähte Material ist sehr leicht und besitzt eine hohe Kornfestigkeit. Ein ähnlich poriger Zuschlagstoff, jedoch auf der Grundlage von Ton, wird in Grimmen bei Rostock hergestellt. Diese Tongranalien, die ebenfalls in Drehöfen bei hohen Temperaturen gebläht werden, besitzen ebenfalls eine vollständig geschlossene Oberfläche und sehr hohe Kornfestigkeit. Wegen der besonders guten Eigenschaften dieser Zuschläge sollte dieses Material in Zukunft vor allem für konstruktive Leichtbetone mit höherer statischer Beanspruchung verwendet werden (zum Beispiel leichter Stahlbeton für Decken- und Dachkonstruktionen, Fahrbahndecken für Brücken). Im Ausland ist dieses Material unter der Bezeichnung Keramsit, Blähton, Blähschiefer bekannt.

A s c h e n s i n t e r

aus dem VEB Steinkohlenwerk „August Bebel" in Zwickau. Im allgemeinen werden Steinkohlenfilteraschen, Braunkohlenfilteraschen, Waschberge oder Schlacken mit bestimmten chemischen Eigenschaften nach ihrer Aufbereitung in Form von Granalien oder in gebrochenem Zustand auf Sinterbändern bei Temperaturen von 1200 bis 1400 °C nach dem Saugzugsinterverfahren gesintert, wobei die in der Asche, der Schlacke oder den Waschbergen vorhandene unverbrannte Kohle als Brennstoff dient. Der Aschensinter, welcher in den sozialistischen Ländern als Agloporit bezeichnet wird, ist sehr leicht und besitzt ausreichende Festigkeit. Mit dieser Entwicklung wird der Bauwirtschaft einmal ein Material zur Verfügung gestellt, das den technischen und ökonomischen Anforderungen voll entspricht, zum anderen aber wird auch den Großstädten und Industriebetrieben, insbesondere den Kraftwerken, die Möglichkeit gegeben, einen Großteil ihrer Industrieanfallstoffe sinnvoll zu verwerten. Große Sinteranlagen befinden sich für Berlin-Marzahn, St. Egidien und Unterwellenborn in der Projektierung.

P e r l i t

Im Gebiet von Meißen befinden sich größere Lagerstätten von Pechstein, der sich nach neueren Untersuchungen des Instituts für Baustoffe für die Herstellung von Perlit eignet. Nach Abschluß der Untersuchungen wird zur gegebenen Zeit darüber berichtet werden. Der geblähte Pechstein weist Rohdichten von 0,150 bis 0,600 kg/dm³ auf und wird überwiegend für reine Wärmedämmaufgaben in Betracht kommen.

Über verschiedene andere Möglichkeiten, Leichtbetone mit porigen Zuschlägen herzustellen, wie zum Beispiel mit Ziegelsplitt, Porensplitt, Stein- und Braunkohlenschlacken, Kalktuffen, wurde bereits eingehend in verschiedenen Veröffentlichungen der Schriftenreihe Baustoffe und in anderen Fachzeitschriften berichtet, so daß hier nicht näher darauf eingegangen zu werden braucht.

Porenbetone

Diese Leichtbetone, wovon die wichtigsten die Gas- und Schaumsilikate beziehungsweise Gas- und Schaumbetone sind, werden durch ein porenartiges Gefüge mit zahlreichen feinen Gas- oder Luftporen gekennzeichnet. Mit Hilfe von Treib- oder Schaummitteln wird der Frischbeton aufgebläht. Als Zuschlagstoffe werden überwiegend feingemahlener Quarzsand oder Steinkohlenflugasche und als Bindemittel Kalk, Zement oder ein Gemisch von Kalk und Zement verwendet. Die Porenbetone, insbesondere Gassilikat, Gasbeton und Schaumsilikat, werden im Autoklaven bei 8 at mehrere Stunden gehärtet, während Schaumbeton in entspanntem Dampf behandelt wird.

Die im Autoklaven gehärteten Porenbetone besitzen Festigkeiten von 20 bis 100 kp/cm² bei Rohdichten von 0,4 bis 0,8 kg/dm³. Sie sind nach der Autoklavhärtung praktisch schwindfrei und können sofort nach der Härtung im Bauwerk montiert werden. Sie lassen sich gut bearbeiten, wie sägen, fräsen, bohren und nageln. Ihre Sichtfläche ist durch einen wetterfesten Putz oder durch Behandlung mit wasserabweisenden Anstrichmitteln zu schützen.

Gassilikat—Gasbeton

Zur Zeit besitzen wir in der Deutschen Demokratischen Republik noch keine Produktion von Gasbeton. Im Rahmen der gegenseitigen Wirtschaftshilfe ist jedoch die Lieferung von zwei Gasbetonanlagen aus der Volksrepublik Polen in den Jahren 1962 bis 1964 vorgesehen. Darüber hinaus wurde von der sozialistischen Arbeitsgemeinschaft „Leichtbeton Bernburg" mit Unterstützung des Instituts für Baustoffe Weimar ein Gasbeton auf der Grundlage der im Sodawerk Bernburg anfallenden Kalklinsen entwickelt.

Dieser Leichtbeton besitzt ebenfalls eine genügend hohe Festigkeit bei einer Rohdichte von 0,8 kg/dm³ und eignet sich gut für großformatige Wandplatten zur Ausfachung von Stahlbetonskelettbauten der Industrie, für den Wohnungsbau und landwirtschaftliche Bauten. Ein Projekt für diese Produktionsanlage ist bereits in Bearbeitung.

Eine besondere Eigenschaft der dampfdruckgehärteten Porenbetone einschließlich des nachfolgend behandelten Schaumsilikats ist ihre niedrige Betonrohdichte unter 0,8 kg/dm³, die es uns ermöglicht, Wanddicken geringer als 20 cm vorzusehen. Derartig niedrige Rohdichten können bei Leichtbeton mit porigen Zuschlägen zur Zeit in keinem Fall erreicht werden.

Schaumsilikat

Die Herstellung ist der des Gasbetons und Gassilikats ähnlich. Während jedoch bei dem ersteren dem Frischbeton als Auflockerungsmittel Aluminiumpulver zugesetzt wird, erreicht man beim Schaumsilikat die hohe Porosität durch Zugabe geeigneter Schaumbildner. Auch die technischen Eigenschaften sind fast die gleichen wie beim Gasbeton.

Im Institut für Baustoffe Weimar wurde der Baustoff Schaumsilikat auf der Grundlage einheimischer Rohstoffe entwickelt und im VEB Betonwerk Halberstadt, Betriebsteil Harsleben, eingeführt. Die technischen Eigenschaften dieser Leichtbetone entsprechen denen des Gasbetons. Seit mehreren Jahren werden im Gebiet von Halberstadt die Wohnungsbauten und zum Teil auch die landwirtschaftlichen Bauten aus großformatigen Schaumsilikatwandblöcken montiert.

Im Rahmen der Rekonstruktion der Kalksandsteinindustrie wurden vom Institut für Baustoffe einige Kalksandsteinwerke überprüft und die technologischen und ökonomischen Unterlagen für die Umstellung der Werke auf die Produktion von Schaumsilikatplatten erarbeitet. Durch die kurzfristige Umstellung der Kalksandsteinwerke Dissenchen, Angermünde, Niederlehme und andere mit verhältnismäßig geringen Investitionen wird es möglich, mehrere Hunderttausend Kubikmeter dieses vorzüglichen Leichtbaumaterials für den Wohnungsbau und die Bauten der Landwirtschaft, insbesondere Warmbauten, zur Verfügung zu stellen. Die Fragen der Sichtflächengestaltung und der zweckmäßigen Fugenausbildung werden zur Zeit in einem Forschungskomplex behandelt und demnächst abgeschlossen.

Schaumbeton

Schaumbeton nach dem vom Institut für Baustoffe in Bratislava entwickelten und von unserem Institut weiter verbesserten Verfahren wird ebenfalls im VEB Betonwerk Halberstadt, Betriebsteil Harsleben, hergestellt. Weiterhin soll die Produktion in einigen Monaten in den Betonwerken Guben und Suhl aufgenommen werden.

Ein aufgeschäumter Mörtel aus Zement und geeigneter Steinkohlenfilterasche, notfalls versetzt mit Feinsand, wird mit porigen Zuschlagstoffen vermischt und in liegende Plattenformen für die Herstellung raumgroßer Wandplatten oder geschoßhoher Streifenplatten eingebracht. Eine mehrstündige Bedampfung im entspannten Dampf ermöglicht die Erhärtungsbeschleunigung. Nach diesem Verfahren werden sehr gute Betoneigenschaften erzielt, wie Betonrohdichten von 0,8 bis 1,2 kg/dm³ und Festigkeiten von mindestens 50 kp/cm².

Die Aufnahme dieses neuen Verfahrens sollte in all jenen Betonwerken erfolgen, die über Bedampfungsanlagen verfügen, zumal keine zusätzlichen Investitionen erforderlich sind. Die Qualität des Leichtbetons wird gegenüber der üblichen Herstellung von Leichtzuschlagbeton wesentlich verbessert. Außerdem wird Zement eingespart.

Aschenbeton

In Anlehnung an eine Entwicklung in der Ungarischen Volksrepublik wurde in mehrjährigen Untersuchungen im Institut für Baustoffe der Aschenbeton auf der Grundlage einheimischer geeigneter Aschen erprobt und aus großformatigen Aschenbetonplatten mehrere Hauswirtschaften einer landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft im Kreis Wolgast errichtet. Für Aschenbeton können Steinkohlen- und Braunkohlenfilteraschen mit einem höheren Tonerde- und Kieselsäuregehalt verwendet werden. Die Bindung erfolgt mit geringen Mengen Zement und Kalk. Bei Filteraschen mit hoher Schüttdichte können metallische Treibmittel wie zum Beispiel „Lupo" in geringer Menge zugesetzt werden, wodurch ebenfalls ein feinporiges Gefüge im Beton entsteht. Die Erhärtung des Aschenbetons erfolgt mehrere Stunden in entspanntem Dampf.

Es können dadurch Betonrohdichten von 1,2 bis 1,4 kg/dm³ bei Festigkeiten von 50 bis 80 kp/cm² erreicht werden. Geeignete Filteraschen für Aschenbeton fallen in den Kraftwerken Hirschfelde, Lautawerk, Peenemünde, Klingenberg und anderen an. Die technischen und ökonomischen Unterlagen für die Projektierung derartiger Aschenbetonproduktionsanlagen wurden vom Institut für Baustoffe erarbeitet, sie werden zur Zeit in den Bezirken zwecks Einführung geprüft.

Porengipse und Porenanhydrite

Obwohl sie oft nicht zu der Gruppe der Porenbetone zählen, scheint es doch angebracht, sie hier zu erwähnen, da sie ihr poriges Gefüge ebenso wie die vorher beschriebenen Porenbetone durch Gas- oder Schaumbildner erhalten. Die Auflockerung wird durch Zusatz geeigneter Schaummittel oder metallischer Treibmittel erreicht. Dadurch werden Rohdichten von 0,8 bis 1,1 kg/dm³ und Festigkeiten von 20 bis 50 kp/cm² erzielt. Es ist daher möglich, durch beiderseitige Beplankung der dünnen, leichten Gipsplatten eine glatte Oberfläche der großformatigen bis raumgroßen Wandplatten zu erreichen. Eine Bewehrung dieser Elemente kann durch mehrschichtige Glasvliese oder Holzlatten herbeigeführt werden. Sie eignen sich vorwiegend für Trennwände.

Ausblick

Wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, wurde in der Deutschen Demokratischen Republik in den letzten Jahren eine Vielzahl von leichten mineralischen Baustoffen entwickelt und erprobt. Es wird Aufgabe der staatlichen Organe in der nächsten Zeit sein müssen, diese Baustoffe nun in die Produktion einzuführen.

In diesem Zusammenhang sei ein Wort an die Projektierungs- und Entwurfsbetriebe gerichtet, die ja für den zweckmäßigen Einsatz der Baustoffe bereits in den Projekten sorgen können. Ihr Einfluß muß sich ständig dahin auswirken, daß die leichten mineralischen Baustoffe nur dort eingesetzt werden, wo sie den größtmöglichsten ökonomischen Nutzeffekt entsprechend ihren günstigen physikalischen Eigenschaften erwarten lassen.

Die weitere Entwicklung auf dem Gebiet der leichten mineralischen Baustoffe wird sich vorrangig auf die Verbesserung ihrer Qualität erstrecken müssen. Dabei sind insbesondere die Senkung der Rohdichte und die Steigerung der Festigkeit anzustreben, um auch die Leichtbetone, also Leichtzuschlagstoffbetone oder Porenbetone mit ausgezeichneten wärmedämmenden Eigenschaften und noch höheren Festigkeiten als bisher, für statisch höher beanspruchte Baukonstruktionen zu verwenden. Dabei werden solche Probleme wie die Bewehrung großformatiger leichter Wand- und Deckenplatten mit Spannbetonlatten sowie die Komplexität des stofflichen Aufbaus und der Vorfertigung einschließlich der Sichtflächengestaltung und Fugenausbildung im Vordergrund stehen.

Leichtes Bauen – funktionell, konstruktiv, ökonomisch und gestalterisch

DK 624.01–183.4

Architekt BDA Ingo Schönrock

Das gestalterische Vermögen unserer Architekten und das konstruktive Wollen unserer Ingenieure sind noch zu sehr von den herkömmlichen Formen beeinflußt. Konstruktive und architektonische Elemente haben die Querschnittsform eines Quadrates oder eines Rechteckes. Die quadratische Form stammt aus dem Mauerwerksbau beziehungsweise aus dem Holzbau. Die rechteckige Form kommt ausschließlich aus dem Holzbau. Wir sehen also, daß die soeben dargelegte konstruktive Form unser Bauen beeinflußt. Das führt dazu, daß die Bauwerke ein konstruktives Skelett haben. Alles andere ist dann mehr oder weniger Verkleidung oder Verblendung.

Die Elemente haben also nie eine komplexe Aufgabe zu erfüllen, entweder sie tragen nur oder sie umhüllen nur, dämmen die Wärme oder schützen nur gegen Witterungsunbilden. Für die Sonderfunktionen wie Klimaanlagen und anderes sind außerdem neue Elemente erforderlich.

Unser Bestreben sollte sein, sogenannte Komplexelemente zu entwickeln, die alle Funktionen, die an das jeweilige Bauwerk gestellt werden, erfüllen. Es sind Elemente, die aus dem Streben nach einer Einheit von Funktion, Konstruktion, Ökonomie und Gestaltung entstehen.

Das Material ist, wie so oft behauptet wird, beim leichten Bauen nicht allein ausschlaggebend. Wenn wir vom leichten Bauen sprechen, meinen wir nicht nur Leichtbeton und neuere Schaumstoffe, sondern wir meinen auch Stahl, Stahlbeton und anderes. Faltwerke, Hängekonstruktionen, Schalen, insbesondere die doppelt gekrümmten Schalen, haben das Bauwesen weitgehend beeinflußt (1 bis 3).

Man muß sich schon ein wenig in der Natur umsehen, um die neuen Strukturformen zu begreifen. Und zwar deshalb, weil bisher alle großen technischen Schöpfungen, wie zum Beispiel die Flugtechnik, ihre Vorbilder in der Natur hatten. Die Untersuchungen Leonardo da Vincis und die Experimente Lilienthals fußten auf Beobachtungen der Natur.

Nehmen wir zum Beispiel eine Bienenwabe. Obwohl das Material aus Wachs besteht, das bei intensiver Sonnenwärme bereits zu schmelzen beginnt, bedarf es einer gewissen Kraftanstrengung, um diese „Leichtkonstruktion" mit den Fingern zu zerdrücken. Das System der Bienenwabe wird bereits vielfältig angewendet, zum Beispiel bei Silozellen, Tz-Rosten, Fußabtreterrosten, Papierzellenplatten für Wärme- und Schalldämmung in der Flugzeugindustrie. Ein anderes Beispiel des Naturvorbildes bietet die Konstruktion eines Getreidehalmes, eines Schilfrohres oder einer Bambusstange. Die Bambusstange hat bewußt oder unbewußt beim Bau der Fernsehtürme in Dortmund und Stuttgart und der in der Deutschen Demokratischen Republik bei Dequede, Schwerin und Wilmersdorf mit einer Höhe von etwa 180 m, in Berlin mit einer Höhe von 350 m oder in Moskau mit einer Höhe von 550 m Pate gestanden.

Schneckenhäuser, Eierschalen, Muscheln, Flügelpanzer der Insekten, Schildkrötenpanzer, Blütenkelche sind weitere Vorbilder, die für das neuzeitliche Bauen ausgewertet werden können.

Die in den Berg gehauene Höhle und das Zelt der Nomaden, welches nur aus wenigen Stäben und aus gespannten (vorgespannten) Fellen besteht, zeigen die beiden Extreme im Bauen der Urzeit auf. Die Höhle hat mit der äußeren Erscheinungsform, dem Berg, nichts mehr gemein. Ganz anders verhält es sich beim Zelt, hier folgt die äußere Form dem Innenraum, der Materialaufwand ist gering. Viele Vorteile, wie das Spannen der Felle, das Demontieren und der Transport der Zelte, sind gegeben.

Stahl

Im Stahlbau hat man sich die Erkenntnisse, die aus der in Abbildung 1 wiedergegebenen Tabelle gewonnen werden können, schon lange nutzbar gemacht. Bei annähernd gleichem Trägheitsmoment beträgt der Materialverbrauch bei einem Rohrquerschnitt (Spalte 9) oder einem I-Querschnitt (Spalte 10) gegenüber dem Kreisquerschnitt (Spalte 2) oder gegenüber dem quadratischen Querschnitt nur 25 Prozent, gegenüber dem flachen Rechteckquerschnitt (Spalte 1) sogar nur 4 Prozent. Eine Anordnung des Materials gemäß Spalte 11, die allerdings einer Aussteifung bedarf, ergibt einen Materialaufwand gegenüber Spalte 1 von nur 2 Prozent! Der Vorteil liegt klar auf der Hand: 4- bis 50facher Nutzen unter Einsatz der gleichen Materialmenge.

Aber auch im Stahlbau haben wir einen Wandel in den Konstruktionsprinzipien zu verzeichnen. So werden außer den bekannten gewalzten Profilen geschweißte Konstruktionen angewendet, die den Vorteil der günstigsten Anordnung in statischer und architektonischer Hinsicht bieten.

In der Gegenwart sind Stahlrohrkonstruktionen bestimmend. Obwohl bei uns in der Deutschen Demokratischen Republik noch nicht genügend Rohre zur Verfügung stehen, werden doch Krane der Serie Rapid I bis V oder die neuen Leichtbauderriks vom Sächsischen Stahl- und Brückenbau, welche 40 t zu heben vermögen, nur in Rohrleichtkonstruktion hergestellt.

Daß Stahlrohrkonstruktionen auch in ästhetischer Hinsicht vollauf befriedigen,

Abb. 1: Vergleich des Materialaufwandes bei einzelnen Profilen im Stahlbau

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Maße in mm	1.000; 25	740	220	200	120; 11	75; 100; 9	80; 10	100	108; 3,8	100	2,3; 200
I_e (cm⁴)	130,0	147,2	162,0	148,0	140,0	148,0	139,0	206,0	146,8	171,0	150,0
We (cm³)	104,0	39,8	33,1	27,0	29,5	21,5	24,0	41,2	27,0	34,2	15,3
F (cm²)	250,0	43,0	39,6	32,2	25,4	15,1	15,1	13,5	10,7	10,6	4,6
i (cm)	0,72	1,85	2,02	2,14	2,35	3,13	3,03	3,91	3,71	4,01	5,7

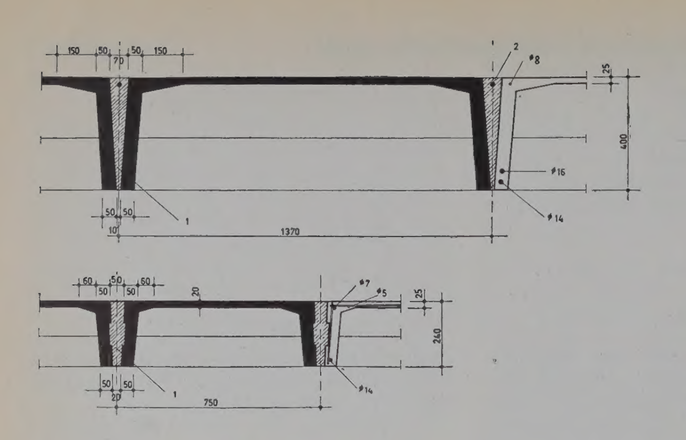


Abb. 2: Oben: Dachkassettenplatte in ungarischen Industriebauten 1 : 25

Spannweite: 10500 mm
Gewicht: 110 kg/m² DFL
Betonverbrauch: 0,044 m³/m²
Stahlverbrauch: 5,9 kg/m²

1 Ortbeton — 2 Örtliche Bewehrung 1 ⌀ 20

Unten: Dachkassettenplatte aus dem Typenkatalog Serie 5456 (7/107), Großraster 6000 mm 1 : 25

Spannweite: 6000 mm
Gewicht: 150 kg/m² DFL
Betonverbrauch: 0,062 m³/m²
Stahlverbrauch: 6,7 kg/m²

1 Ortbeton — 2 Örtliche Bewehrung 1 ⌀ 10

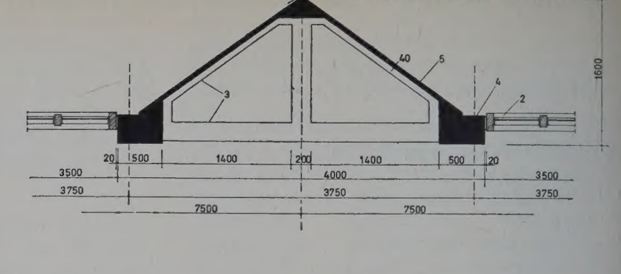


Abb. 4: Komplexelement im ungarischen Kraftwerk „Pescuhegy" 1 : 75

Das Element hat folgende Funktionen: Kranbahn- oder Kohlenbunkerstütze, Dachbinderauflager, Außenwandplatte, Aussteifung der Gebäude in Längsrichtung, Lüftungskanal, Rohrleitungs- und Installationsschacht

2 Fensterelement — 3 Aussteifungsrippe oder -balken — 4 Glatte Sichtbetonfläche — 5 Sichtbetonfläche mit groben Kieseln

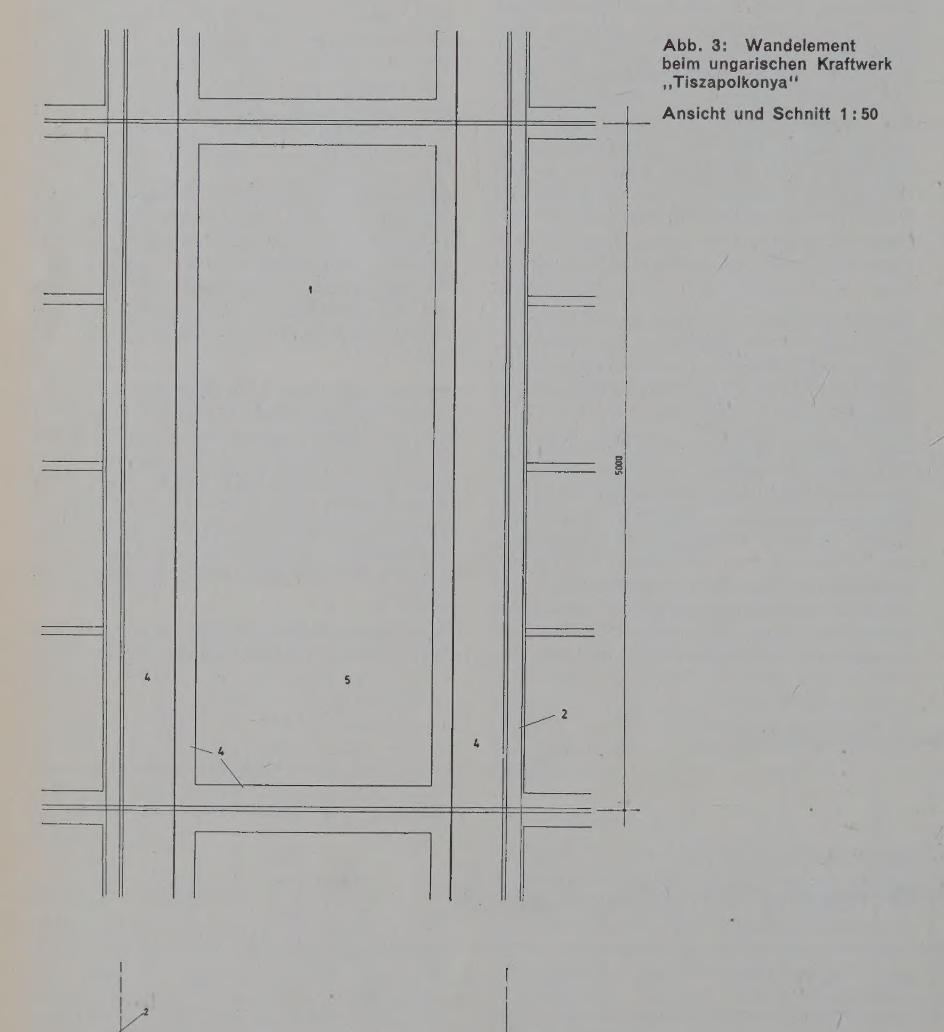


Abb. 3: Wandelement beim ungarischen Kraftwerk „Tiszapolkonya"

Ansicht und Schnitt 1 : 50

1 5000 mm hohes Wandelement — 2 Fensterelement — 3 Aussteifungsrippe — 4 Glatte Sichtbetonfläche — 5 Sichtbetonfläche mit groben Kieseln

beweisen solche Gebäude wie die Ausstellungshalle der USA auf dem Messegelände in Poznan oder das Oktogon der Gedächtniskirche am Bahnhof Zoo in Berlin.

Beim Stahlrohr kommt ein weiterer günstiger Faktor hinzu. Die Stahlrohre werden luftdicht abgeschlossen, so daß die Rostgefahr von innen ausgeschaltet ist. Es brauchen also nur die äußeren Flächen geschützt zu werden.

Beton und Stahlbeton

Beim Stahlbau müssen wir, ob wir wollen oder nicht, den Fertigungsprozeß, der sich in den gewalzten Profilen demonstriert, anerkennen und berücksichtigen. Beim Beton oder Stahlbeton trifft dies durch Existenz und Aufbau neuer Betonfabriken ebenfalls zu.

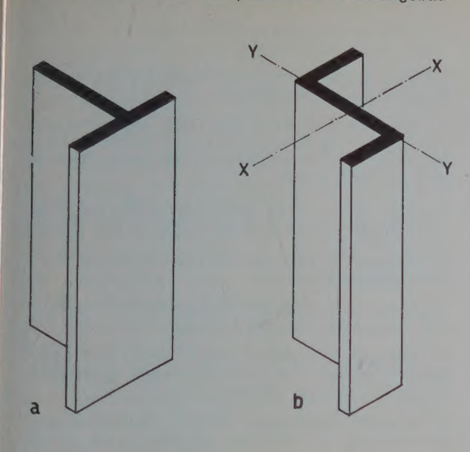
Gewisse Forderungen des Fertigungsprozesses müssen neben den Forderungen der Funktionen, der Konstruktionen, der Ökonomie und der Gestaltung anerkannt werden. So ist es beim Leichtbeton „Siporex" und ähnliche die einfache Platte, die für Decke, Wand, Dach und so weiter gleichermaßen angewendet wird und in vieler Hinsicht Vorteile bietet (4 und 5).

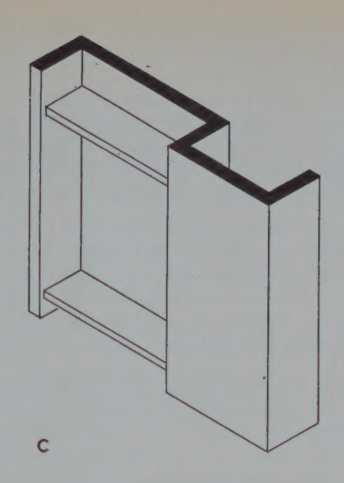
Siporex mit Raumgewichten von 0,4 bis 0,7 t/m³ ist leicht, wärmedämmend und wirtschaftlich. Die Volksrepublik Polen hat durch den Erwerb der Lizenz zur Herstellung von „Siporex" aus Schweden jahrelang beachtenswerte Einsparungen gegenüber dem Bauen bei uns in der Deutschen Demokratischen Republik zu verzeichnen. Es ist nicht verständlich, warum man sich bei uns diese Vorteile noch so wenig zu Nutzen gemacht hat.

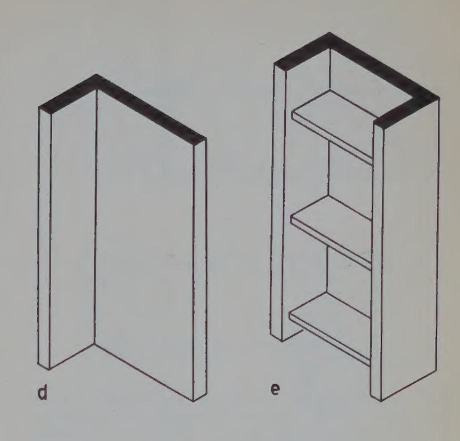
Kassettenplatten (Abb. 2) ähneln in ihrer Querschnittsform sehr den gewalzten Stahlprofilen. Der Materialbedarf beträgt gegenüber Vollbetonplatten nur 40 bis 60 Prozent. Eine Kassettenplatte ist ihrer Form und ihrer Funktion nach ein Tragwerk für sich. Aber der Vergleich unserer Kassettenplatte aus dem Typenkatalog mit der ungarischen Kassettenplatte zeigt, daß der Materialaufwand bei der ungarischen Kassettenplatte nur 75 Prozent von dem unserer Platte beträgt, obwohl die Spannweite kleiner ist.

Das ist nur eines von vielen einfachen Beispielen.

Abb. 5: Elemente für den polnischen Wohnungsbau







Was für den Beton, insbesondere für den Leichtbeton, noch zutrifft, nämlich einfachste Formgebung, muß beim Stahlbeton als abwegig bezeichnet werden. Auch beim Leichtbeton besteht die Forderung der Komplexelemente. Eine Siporex-Betonplatte trägt, umschließt, dämmt die Wärme, und die Homogenität der Oberfläche wird so gezeigt, wie sie ist, als Sichtbeton.

Wie die Abbildungen 3 bis 5 beweisen, gibt es auch im Bauwesen auf dem Gebiet des Stahlbetonbaus Beispiele, die alle Forderungen der Komplexelemente in sich vereinigen. Bei einigen ungarischen Industriebauten, zum Beispiel bei den Kraftwerken ,,Tiszapolkonya'' und ,,Pescuhegy'', sind Elemente angewendet worden, die alles bisher Dagewesene übertreffen. Die Komplexelemente beim Kraftwerk ,,Pescuhegy'' (6 bis 9) vereinigen die Stütze, die Wandplatte, die Luft- und Leitungskanäle und die Außenhaut als Sichtbetonkieselschicht. Diese Elemente ergeben die Konstruktion, erfüllen die Gesamtfunktion, ergeben die architektonische Erscheinung und sind eben deshalb ökonomisch, weil sie als Komplexelemente alle Forderungen erfüllen: Sie tragen nicht nur die Lasten der Bauten, auf ihnen fahren die Kranbahnen, sie tragen die Dachlasten ab, sie umschließen das Gebäude, sie bilden die Außenhaut, sie tragen die Windkräfte in Längs- und Querrichtung ab, sie sind Luftkanal, dienen als Leitungsschacht, tragen die Fensterplatten und bestimmen die Architektur.

Es ist kein Zufall, daß den ungarischen Architekten für Industrie- und Landwirtschaftsbauten auf dem UIA-Kongreß eine seltene Anerkennung, die mit dem August-Perret-Preis zusammenhängt, ausgesprochen wurde.

Ob Kassettenplatte, das eben beschriebene Wandelement aus der Ungarischen Volksrepublik, der als Balken ausgebildete Klimakanal, die als Überzug ausgebildete Fensterbrüstung, ob Zelt, Segel, Faltwerk oder Schale, alle diese Elemente erfüllen mehrere Funktionen und sind deshalb wirtschaftlich.

Zu diesen Neuschöpfungen gehören in erster Linie die Bauten von P. L. Nervi. Professor Nervi kann mit Recht als ein ,,Leonardo im Stahlbetonbau'' bezeichnet werden (10 bis 15).

Für leichtes Bauen in Stahlbeton könnte man noch eine ganze Reihe von gelungenen Entwicklungen anführen. Hervorgetreten sind Persönlichkeiten wie Doganoff (Volksrepublik Bulgarien), Kenzo Tange (Japan) oder Felix Candela (Mexiko). Man darf nicht unerwähnt lassen, daß Professor Candela auf dem letzten UIA-Kongreß für seine Schalenelemente, die aus vier hyperbolisch-parabolischen Flächenteilen zusammengesetzt sind, mit dem höchsten Preis für Architektur, dem August-Perret-Preis, ausgezeichnet wurde.

Interessante Entwicklungen kann man auch in der Volksrepublik Polen bei den Kollegen des Entwurfsbüros in Gdansk verfolgen. In Abbildung 5 sind Elemente dargestellt, die für einige Versuchsbauten bereits in der Ausführung begriffen sind. Diese Elemente werden aus dünnwandigem Beton hergestellt. Mit ihnen sollen vielgeschossige Wohnbauten errichtet werden. Die Querschnittsfläche reicht für den Wohnungsbau aus, um die lotrechten Lasten zu übertragen. Das Problem eines tragenden Elementes ist die Aussteifung, und das ist bei diesen ,,räumlichen Wänden'' gelöst.

Sehr aufschlußreich ist der Entwurf eines Fernsehturmes für Gdansk (Abb. 6). Er ist so konstruiert, daß bei den eingehangenen Faltscheiben immer Druck und Zug herrschen, die sich fast aufheben. Ein Einknicken der Scheiben wird unmöglich gemacht.

Leichtbaustoffe

Was wir beim Stahl- und beim Stahlbetonbau gesehen haben, nämlich die profilierte Form, welche in statischer und gestalterischer Hinsicht räumlich in Erscheinung tritt, ist für Folien und dünne Baustoffe selbstverständliche Forderung geworden (Abb. 7). Die Form der Wellasbestbetonplatten ist zum Beispiel nicht zufällig entstanden. In statischer Hinsicht ist eine gewisse Schalenwirkung vorhanden. Von der gestalterischen Seite her möchte man sagen, daß Wellasbest bei richtiger Anordnung die Fassade immer beleben wird, funktionell kann es für Wand, Dach, Decke, Brüstungen und so weiter gleichermaßen angewendet werden.

a) Für Außen- und Innenwände, vorwiegend für Fensterpfeiler — Gewicht 0,830 t

b) Für alle Knotenpunkte, gewährt gleichermaßen Längs- und Quersteifigkeit — Ix = Iy Gewicht 0,830 t

c) Für Sektionstrennwände, durch Einbauschränke wird eine gute Schalldämmung erzielt Gewicht 1,630 t

d) Universalelement — Gewicht 0,630 t

e) Mit Einbauschrank zwischen Neben- und Haupträumen — Gewicht 0,830 t

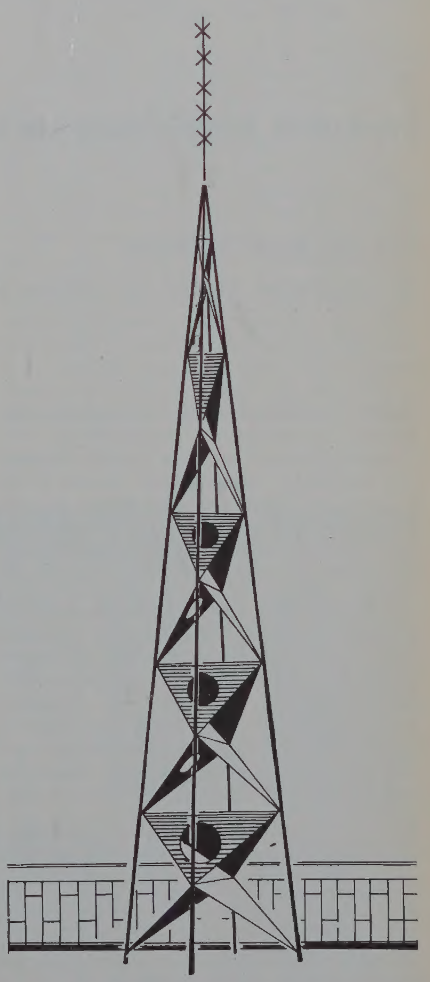


Abb. 6: Entwurf eines Turmes für Funk und Television in Gdansk

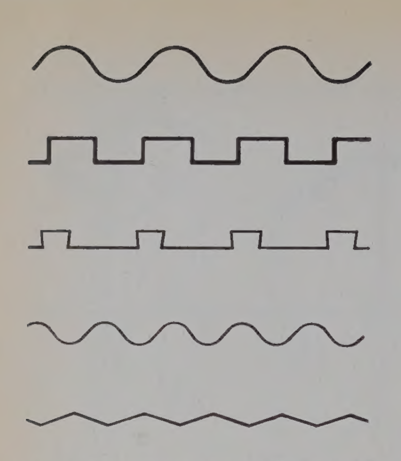


Abb. 7: Formgebung der Leichtbaumaterialien 1:10
Von oben nach unten: Asbestbetonwellplatten, gefaltete Asbestbetonplatten, gefaltete Alu-Folie („Hettal“-Dach), Wellaluminium, Glakresit-Faltplatte

Ökonomisch sei die Form der Wellplatte folgendermaßen begründet: Eine Wellplatte hat ein Widerstandsmoment von 80 cm^3/lfd. m. Demgegenüber hat eine ebene Platte gleicher Stärke bei gleichem Materialaufwand nur ein Widerstandsmoment von 6 cm^3/lfd. m. Der Nutzen liegt klar auf der Hand: nur 7,5 Prozent Materialaufwand bei entsprechender Formgebung gegenüber der glatten Platte!

Es ist das Prinzip jeden leichten Bauens, daß die Materialien in irgendeiner Form durch Schäumen, Blähen oder durch Falten, Kanten, Stanzen und ähnliches räumlich aufgelöst werden. Selbst wenn es sich nur um einfache Verkleidungsbleche (16) aus Leichtmetall handelt, sind diese in irgendeiner Form gefaltet. Diese Struktur hat also funktionell die Aufgabe, den Verformungen entgegenzuwirken.

Dasselbe wird beim Stanzen von glatten Blechen erreicht (17). Bei Dachdeckungsmaterialien haben die gezeigten Strukturen außerdem die Aufgabe, das Regenwasser zu leiten. Es wird verhindert, daß der Wind das Wasser seitlich abtreibt.

Fassen wir also noch einmal zusammen: Leichtbaustoffe oder Elemente des leichten Bauens sollten nur räumlich ausgebildet werden. Die Forderung muß sein, möglichst viel Elemente als Komplexelemente auszubilden. Die Komplexität ist dadurch gewährleistet, indem

1. funktionell das Bauteil beziehungsweise die Struktur diese oder jene Aufgabe erfüllen;
2. konstruktiv gesehen die Struktur die statischen Werte und damit die Steifigkeit erhöht;
3. in ökonomischer Hinsicht die räumliche Form, also die Struktur, materialsparend ist.
4. Von der gestalterischen Seite her ist zu sagen, daß die Form, die Struktur, am besten ist, die sich der gestellten Aufgabe am weitesten anpaßt.

Literatur

1 Fred Angerer, Bauen mit tragenden Flächen, Verlag Callwey, München

2 Siegel, Strukturformen der modernen Architektur, Verlag Callwey, München

3 Frei Otto, Das hängende Dach, Bauwelt-Verlag

4 Textilfabrik Marburg/Lahn, „Bauwelt“, Heft 18/1959, S. 558 und 559

5 Dach- und Wandelemente für Industriebauten, „Zentralblatt für Industriebau“, 1961, S. 205, 206, 215

6 Kraftwerk Pescuhegy, „Deutsche Architektur“, Heft 11/1958, S. 614

7 Kraftwerk Pescuhegy, „Bauplanung — Bautechnik“, Heft 8/1959, S. 349 bis 352

8 Kraftwerk Pescuhegy, Mokk, Bauen mit Stahlbetonfertigteilen, Verlag für Bauwesen, Berlin 1960, S. 134 bis 136, 451 bis 456

9 Kraftwerk Pescuhegy, „Beton“, Herstellung und Verwendung, 10. Jahrgang, Juli 1960, S. 312 und 313

10 Palazetto in Rom, „Deutsche Architektur“, Heft 3/1959, S. 150 und 151

11 Palazetto in Rom, „Bauwelt“, Heft 49/1957, S. 1286 bis 1289

12 Palazetto in Rom, „Bauen und Wohnen“, Heft 9/1960, S. 314 und 315

13 Palazetto in Rom, „Bauen und Wohnen“, Heft 7/1960, S. 234

14 Palazetto in Rom, Mokk, Bauen mit Stahlbetonfertigteilen, Verlag für Bauwesen, Berlin 1960, S. 443 bis 446

15 Palazetto in Rom, „The Architect and Building News“, Heft 35/1960, S. 261

16 Leichtmetallfassadenelemente, „Deutsche Architektur“, Heft 8/1961, S. 460 ff.

17 „Deutsche Architektur“, Heft 6—7/1961, S. 323

Die ersten Erfahrungen mit leichten Vorhangwänden in der Volksrepublik Polen

DK 69.022.326 (438)

Dipl.-Ing. Michal Ossowiecki

Stellvertretender Direktor des Instituts für Bautechnik Warschau

Unter Vorhangwänden verstehen wir leichte, nichttragende Außenwände, die in Gerippebauten sowie in Konstruktionen mit tragenden Querwänden Anwendung finden und deren Hauptaufgabe es ist, die Innenräume vor Witterungseinflüssen und vor dem Außenlärm zu schützen, und deren Steifigkeit statisch ohne Gewicht ist.

Im Ausland werden als Vorhangwände hauptsächlich die Außenwände bezeichnet, deren Gewicht kleiner als 100 kg/m^2 ist. In Polen zählen wir zu den Vorhangwänden auch nichttragende Schichtwände aus dünnen Stahlbeton-Rippenplatten, deren Gewicht nicht höher als 200 kg/m^2 ist. Wände größeren Gewichts können als Tragwände bezeichnet werden.

Beim Entwurf werden an die Vorhangwände folgende Anforderungen gestellt:

1. Sie müssen einen guten Wärme- und Feuchtigkeitsschutz der Räume gewähren; ihre Konstruktion darf eine schädliche Wasserdampfkondensation im Innern der Wandelemente nicht gestatten.

2. Sie sollen dünn und leicht sein.

3. Sie sollen einen Schallschutz gewähren.

4. Sie sollen erforderliche Festigkeiten haben.

5. Sie sollen eine genügende Feuerbeständigkeit besitzen.

6. Im Falle von Gerippebauten ist die Konstruktion der Wände den termischen Veränderungen des tragenden Gerippes anzupassen, und es soll eine möglichst kleine Menge von Dichtungsmassen verwendet werden.

7. Die Abdichtung der Verbindungen muß äußerst genau sein und ein eventuelles Auswechseln gestatten.

8. Die Außenverkleidung der Wand soll wetterfest sowie gegen chemische und mechanische Einwirkungen beständig sein.

9. Die Platten sind so zu projektieren, daß ein Auswechseln der Außenverkleidung sowie des Dämmstoffes, welcher die Einlage bildet, und die Ausbesserung und Reinigung der Fassade möglich sind.

10. Das äußere Gefüge der Vorhangwände soll die Erzielung einer gewünschten plastischen Wirkung ermöglichen.

11. Die Kosten der Vorhangwände sollen so berechnet werden, daß die Gebäudekosten niedriger sind als bei der Anwendung traditioneller Wände.

Die Grundfaktoren, welche die Wahl der Struktur der Vorhangwände beeinflussen, sind die Anforderungen an den Wärme- und Feuchtigkeitsschutz, denen diese Wände entsprechen sollen. Ein rascher Temperaturwechsel verursacht die Verminderung des Behaglichkeitsgefühls in Wohnungen. Nach Untersuchungen über den Einfluß des Mikroklimas auf den menschlichen Organismus erwies sich, daß nicht die tiefen Temperaturen, sondern ihr rascher Wechsel am schädlichsten sind.

Bei einem geringen Wärmespeicherungsvermögen der Vorhangwände müssen die Anforderungen betreffs des Wärmedurchgangskoeffizienten k, als Funktion der Rohwichte der Wände, erhöht werden.

Die Größe des Wärmedurchgangskoeffizienten k ist vom Wandgewicht abhängig; seine Größe wächst von $k = 0,30$ kcal/m²h °C bei einem Wandgewicht von 20 kg/m² bis auf $k = 1,00$ bei einem Wandgewicht von 300 kg/m².

Besonders große Anforderungen sind an Vorhangwände zu stellen, die für die Ausfüllung von Gerippebauten verwendet werden, geringere dagegen an Vorhangwände in Konstruktionen mit tragenden Querwänden, bei denen die Querwände die Aufgabe der Wärmespeicherung haben. Strengere Maßstäbe sind im Falle der Verwendung von Vorhangwänden für Einfamilienhäuser, bei denen der hohe Anteil der Außenwände im Verhältnis zu den wärmespeichernden Innenwänden eine gewaltige Abkühlung der Räume verursacht, anzulegen.

Hinsichtlich der Feuchtigkeitsdurchlässigkeit sind die Wände so zu projektieren, daß sie eine schädliche Wasserdampfkondensation im Innern und an den Innenflächen des Wandkörpers nicht zulassen. Bei der Kondensation erfolgt eine Durchfeuchtung des Dämmstoffes und somit eine Verringerung seines Schutzvermögens bis zur völligen Aufhebung. Im Winter ist der Druck der sich im Innern befindenden und Wasserdampf enthaltenden Luft größer als der äußere Luftdruck, was bewirkt, daß der Durchgang der feuchten Luft von innen durch die Wand nach außen erfolgt.

Um eine entsprechende Durchlässigkeit durch die Scheibe zu gewährleisten, muß die Porosität der Wand von innen nach ihrer Außenfläche hin wachsen.

Bei Vorhangwänden ist die Bedingung der wachsenden Porosität nach außen hin mit Rücksicht auf die verschiedenen Funktionen und Anforderungen, die an die einzelnen Schichten gestellt werden, schwer zu erfüllen. Die Struktur der Außenverkleidung muß wegen der erforderlichen mechanischen Festigkeit und Feuerbeständigkeit dicht sein; der Dämmstoff dagegen wird seine Funktion um so besser erfüllen, je leichter er ist und wenn seine Struktur geschlossene Poren aufweist.

Entsprechend den angeführten Erwägungen hinsichtlich der in den Wänden vorkommenden Wärme- und Feuchtigkeitsprozesse können die Grundlagen für den Entwurf von Vorhangwänden festgelegt werden.

Es bestehen vier grundsätzliche Typen von Vorhangwänden (Abb. 1):

1. Wände, die als ein hermetischer, dampfdichter Kasten angesehen werden, mit Dämmstoff im Innern (Typ 1);

2. Wände mit einer dampfdichten Schicht von der Innenseite (Typ 2);

3. Wände ohne dampfdichte Verkleidung, bei denen zwischen der Außenhaut und der Dämmschicht ein belüfteter Luftzwischenraum angeordnet wird (Typ 3);

4. Wände, deren Schichtenfolge eine richtige Ableitung des Wasserdampfes gewährleistet, deren Porosität also von der Innenfläche nach außen zu anwächst (Typ 4).

Die einfachste Lösung ist die Vorhangwand nach Typ 1. Diese Lösung ist universell unter der Bedingung, daß die Sperrschichten eine vollständige Abdichtung gewährleisten.

Im Falle der Beschädigung der Außenhaut kann die gefährliche Ansammlung der Feuchtigkeit zwischen den Schichten, das heißt also auch in der Dämmschicht, in Erscheinung treten, was unangenehme Folgen nach sich ziehen kann. Die sicherste Lösung wäre die Verwendung von Metallverkleidungen als Innen- und Außenschicht.

Bei der Anordnung der dampfdichten Schicht von der Innenseite nach Typ 2 wird das Wärmeschutzmaterial, das sich im Innern der Wand befindet, vor dem Eindringen der Feuchtigkeit von innen geschützt.

Die Wand nach Typ 3 gestattet einen Durchgang des Wasserdampfes durch die Wand, also auch durch den Dämmstoff. In diesem Falle ist ein Dämmstoff im Gegensatz zum vorhergehenden Fall mit teilweise offenen Poren zu verwenden, um das freie Eindringen des Wasserdampfes zu ermöglichen; die Außenhaut sollte dagegen eine dichte Struktur haben, die Wasserdampf schwer durchläßt.

Bei der Wand nach Typ 4 ist ähnlich wie bei der nach Typ 3 das Eindringen des Wasserdampfes von innen in den Wandkörper zulässig, jedoch soll im Unterschied zu Typ 3 die Außenhaut eine genügend poröse Struktur besitzen, um die richtige Feuchtigkeitsausscheidung nicht zu hemmen. Wie bereits erwähnt, ist dies in Vorhangwänden mit Rücksicht auf die anderen an die Außenverkleidung der Fertigteile gestellten Anforderungen schwer zu erreichen.

Im Institut für Bautechnik wurde im Jahre 1958 eine Versuchsvorhangwand von 3,60 m × 2,70 m Größe ausgeführt (Abb. 2). Für diese Lösung wurde ein Holzgerippe für die Wand gewählt. Das Holzgerippe bietet im Vergleich mit einem Stahl- oder Stahlbetongerippe eine Reihe von Vorteilen: es ist leichter, einfach in der Ausführung und bildet keine Kältebrücken, wie dies bei Stahl oder Stahlbeton der Fall ist. Es besitzt jedoch auch Nachteile: ungenügende Steifheit, eine je nach dem Feuchtigkeitsgehalt auftretende Formänderung des Holzes, fast keine Schwamm- und Insektenbeständigkeit; es ist nicht

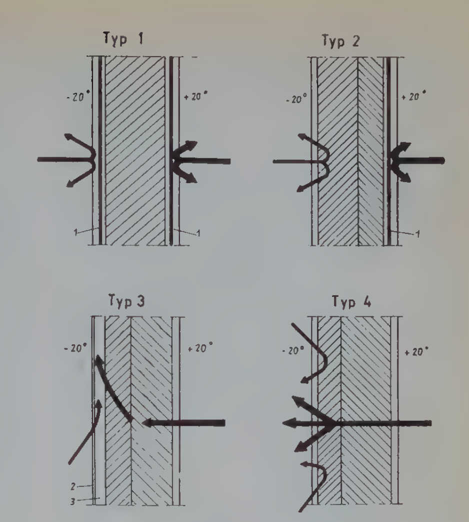


Abb. 1: Die Struktur der Vorhangwände

1 Feuchtigkeitssperrstoff — 2 Außenverkleidung — 3 Lüftungsspalt

feuerbeständig und gehört zu den sich nicht lohnenden Baustoffen.

Die Innenstruktur der Wand wurde von innen nach außen wie folgt vorgesehen:

1. Trockenstuck; 2. poröse Holzfaserplatte, die auf der dem Luftzwischenraum zugewendeten Seite mit Aluminiumfolie verkleidet ist; 3. Luftzwischenraum; 4. eine 40 mm starke, mit Aluminiumfolie umkleidete Dämmschicht aus Piatherm; 5. 10 mm Luftzwischenraum; 6. von innen angestrichenes Drahtglas oder Eternit.

Die Schichtstruktur der Wand ermöglicht, die Dämmeigenschaften der Luftzwischenräume auszunutzen. Eine besonders gute Wirkung hinsichtlich der Erhöhung des Wärmedurchlaßwiderstandes erzielt man durch die Verkleidung einer oder beider, den Luftzwischenraum begrenzender Flächen mit Aluminiumfolie. Die so ausgeführten Luftzwischenräume verhalten sich nach dem Prinzip der Thermosflasche.

Der Wärmedurchlaßwiderstand eines Luftzwischenraumes, der nicht von mit Aluminiumfolie verkleideten Flächen begrenzt wird, gleicht ungefähr dem einer halben Stein dicken Mauer, durch die Aluminiumverkleidung erhöht sich der Durchlaß-



Abb. 2: Vorhangwand mit Holzgerippe

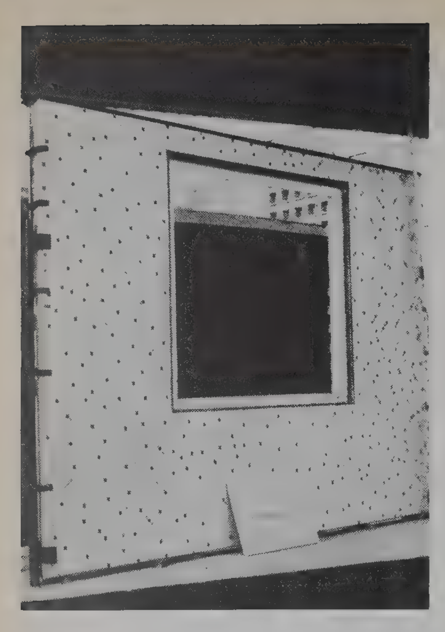


Abb. 3: Vorhangwand mit Wärmeschutz aus Styropor



Abb. 4: Vorhangwand mit Eternitgerippe. Außen- und Innenplatten aus Eternit. Wärmedämmstoff aus Mineralwolleplatten

widerstand des Luftzwischenraumes auf das Doppelte und sogar Zweieinhalbfache, beträgt also soviel wie der einer mindestens einen Stein dicken Mauer.

Bei dem Entwurf von Vorhangwänden mit Luftzwischenräumen sollten nachstehende Richtlinien befolgt werden:

1. Die Anordnung eines großen Luftzwischenraumes ist unzweckmäßig. Die Luftschichten sind so vorzusehen, daß λ der Luft nicht größer ist als λ des Dämmstoffes, mit welchem der Hohlraum gefüllt ist.

2. In Schichtwänden ist es am zweckmäßigsten, mehrere Luftschichten, welche die einzelnen Stoffschichten trennen, anstatt einer anzuordnen.

3. Luftschichten, die nahe der Außenfläche angeordnet sind, ergeben bei niedrigen Temperaturen eine wirksamere Erhöhung des Wärmedurchlaßwiderstandes als Luftschichten in der Nähe der Innenfläche, das heißt bei höheren Temperaturen.

4. Die Luftschichten sind geschlossen anzuordnen, so daß weder eine Verbindung mit der umgebenden Luft besteht noch die Luft von einem Zwischenraum in den anderen eindringen kann.

5. Der Wärmedurchlaßwiderstand eines einseitig mit Aluminiumfolie begrenzten Luftzwischenraumes ist durchschnittlich doppelt so groß wie der Durchlaßwiderstand eines nicht mit Aluminiumfolie begrenzten Luftzwischenraumes.

6. Der Wärmedurchlaßwiderstand eines zweiseitig mit Aluminiumfolie begrenzten Luftzwischenraumes steigt nur unbedeutend gegenüber einem einseitig begrenzten Zwischenraum.

Die mit Bitumenklebemasse angeklebte Aluminiumfolie spielt gleichzeitig die Rolle einer dampfdichten Verkleidung, welche das Eindringen des Wasserdampfes in das Innere der Scheibe nicht gestattet und somit das Innere des Dämmstoffes vor der Wasserdampfkondensation schützt. Es muß aber damit gerechnet werden, daß eine nahe der Außenfläche angeordnete Luftschicht infolge Undichtigkeiten in der Außenhaut mit der Zeit ihr Dämmvermögen verlieren kann. Der Luftzwischenraum wird dann wie ein teilweise gelüfteter Hohlraum wirken.

Die Vorhangwand von fast 10 m² Fläche hat ein Gewicht von 330 kg (38 kg/m²). Die Wärmedurchgangszahl dieser Wand beträgt k = 0,40 kcal/m² h °C.

Im Institut wurde weiter eine Vorhangwand mit Stahlgerippe entworfen. Die Profile des Gerippes wurden aus dünnwandigem, gebogenem, 2 mm dickem Blech projektiert. Auf diese Weise gelang es, das Gewicht des Gerippes und damit der Wand klein zu halten. Das Gewicht der Wand beträgt etwa 46 kg/m², es ist also nur unbedeutend höher als das der Wand mit Holzgerippe. Das Gewicht der ganzen Wand von 4,40 m × 2,50 m Größe beträgt 425 kg.

Die Struktur der Wand ist der mit Holzgerippe dadurch ähnlich, daß als Wärmeschutz anstatt Piatherm Styropor verwendet wird.

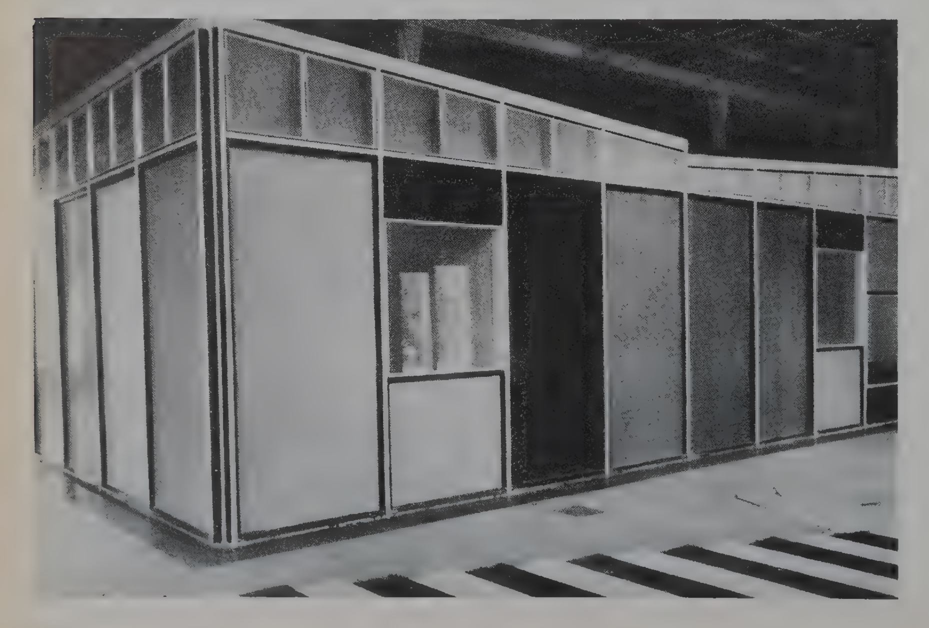
Die Wärmedurchgangszahl k beträgt für diese Wand 0,40 kcal/m²h °C, der Stahlverbrauch 13,5 kg/m² Wand.

Als nächste Arbeit wurde im Institut eine Vorhangwand mit einer Tragkonstruktion aus einer 2,5 cm dicken Stahlbeton-Rippenplatte, die von der Innenseite angeordnet ist, hergestellt. Als Wärmeschutz wurde 12 cm dicker Gasbeton mit einer Rohwichte $\gamma = 350$ kg/m³ verwendet. Von der Außenseite wurde ein gelüfteter Luftzwischenraum angeordnet, der die Gasbetonschicht von der Außenhaut aus Glas oder Eternit trennt. Diese Wand macht eine Dampfsperre nicht erforderlich. Der Wasserdampf, der in das Innere eindringt, wird auf eine entsprechende Weise nach außen durch den gelüfteten Zwischenraum abgeleitet. Ebenso wird die Feuchtigkeit, die eventuell von außen eindringt, gut verdampfen können.

Diese Wand ist auch vom Standpunkt der Ausnutzung des Wärmespeicherungsvermögens der Stoffe projektiert worden. Der schwerere Stoff, in diesem Falle Stahlbeton, hat ein gutes Wärmespeicherungsvermögen, deshalb ist die Anordnung der Rippenplatte von der Innenseite günstig. Das Gewicht der Wand beträgt 160 kg/m², es ist also zweimal kleiner als das Gewicht einer Gasbetonwand mit einer Rohwichte von $\gamma = 750$ kg/m³ und 24 cm Dicke. Die Wärmedurchgangszahl k für diese Wand beträgt 0,79 kcal/m²h °C.

In einer anderen Lösung wird die Anordnung der oben beschriebenen Rippenplatte von der Außenseite vorgesehen. Als Wärmeschutz wurde 4 cm dicker Styropor, für die Innenbekleidung Trokkenstuck verwendet (Abb. 3). Es besteht jedoch die Gefahr, daß sich in einer so konstruierten Wand auf der Innenfläche der Betonplatte Kondenswasser niederschlägt. Um das zu verhüten, wird zwischen dem Trockenstuck und der Styroporschicht eine dampfdichte Sperrschicht angeordnet. Das Gewicht dieser Platte beträgt 128 kg/m². Die Wärmedurchgangs-

Abb. 5: Pavillon für das Informationszentrum für Baustoffe



zahl k für diese Platte beträgt 0,62 kcal/m²h °C.

Bei der Verwendung einer weiteren Konstruktion aus Gasbeton $\gamma = 350$ kg/m³ besteht bei derselben Anordnung der Stahlbetonplatte von außen ebenfalls die Notwendigkeit, eine dampfdichte Sperrschicht anzuordnen. Das Gewicht dieser Vorhangwand beträgt 155 kg/m².

Im Institut wurde noch eine Art von Vorhangwänden ausgeführt, in der 8 mm dicke Eternitplatten als Außen- und Innenbekleidung sowie als Gerippe für die Wand verwendet wurden (Abb. 4). Die Einlage zwischen den Platten besteht aus wasserabweisender Schlackenwolle. Das Gewicht dieser Wand beträgt 60 kg/m², die Wärmedurchgangszahl k = 0,52 kcal/m²h °C.

Auf der Ausstellung des Instituts für Bautechnik in Warschau im Jahre 1959 wurde ein erster Bau, ein Pavillon für das Informationszentrum für Baustoffe, unter Verwendung von Vorhangwänden mit Holzgerippe von 1,20 m × 2,60 m Größe ausgeführt (Abb. 5).

Die Wände wurden aus verschiedenen Stoffen hergestellt.

Zur Außenbekleidung wurden verwendet: flache Eternitplatten, gewellte Eternitplatten, Drahtglas und geriffeltes Glas, harte Holzfaserplatten mit Melaminlack-Überzug, Pappen mit farbigen, aufgespritzten plastischen Massen, die auf eine in Öl gehärtete Holzfaserplatte aufgeklebt wurden.

Als Dämmschicht kamen zur Verwendung: Pianisol, Glaswatte, Schaumglasfasern, vor Feuchtigkeit und Schwamm entsprechend geschützte poröse Holzfaserplatten, Platten aus Mineralwolle.

Für die dampfdichte Sperrschicht wurden verwendet: Aluminiumfolie, auf Bitumenklebemasse geklebte Asphaltpappe, Bitumenklebemasse.

Alle Wände wurden unter der Annahme k = 0,50 kcal/m²h °C projektiert. Das

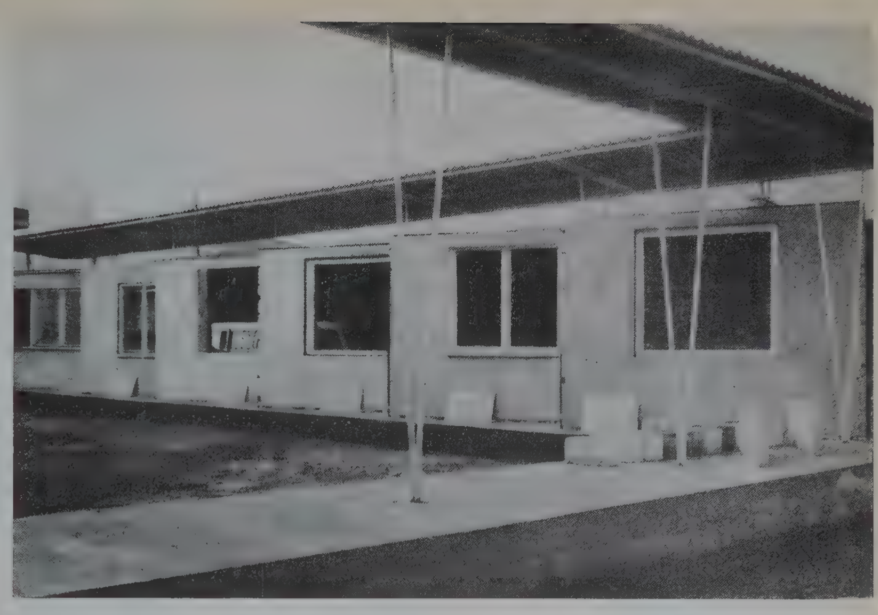


Abb. 6: Verschiedene Vorhangwände auf der Ausstellung des Instituts für Bautechnik in Warschau

Gewicht der Wände liegt in den Grenzen 27 bis 43 kg/m².

Die gegenwärtig in der Volksrepublik Polen projektierten Vorhangwände können in drei Hauptgruppen eingeteilt werden (Abb. 6).

1. Gerippelose Wände mit zweiseitiger oder einseitiger Betonverkleidung von der Innen- oder Außenseite. Diese Verkleidung besteht vorwiegend aus bewehrten Rippen- oder Trogplatten. Die Trogplatte ist mit Dämmstoff gefüllt.

2. Vorhangwände mit tragendem, sogenannten sekundärem Gerippe aus Holz.

3. Vorhangwände mit Metallgerippe.

Die Wände der ersten Gruppe haben ein Gewicht von 180 bis 200 kg/m². Mit Rücksicht auf die entsprechende Ableitung des Wasserdampfes aus den Räumen und die Ausnutzung der Wärmespeicherung der Betonschicht ist es richtiger, die Betontrogplatte von der Innenseite anzuordnen.

Die Vorhangwände der zweiten Gruppe haben das geringste Gewicht von 30 bis 48 kg/m².

Die Vorhangwände der dritten Gruppe haben ein Gewicht von 20 bis 50 kg/m².

Bei der Herstellung von Vorhangwänden tritt eine Reihe technologischer Probleme in den Vordergrund: das Problem plastischer Abdichtungen, das Feuerbeständig-Machen von brennbaren Elementen, die Entwicklung dampfdichter Sperrschichten und witterungsbeständiger Farben, das Problem der Besonnung und so weiter. Etliche Probleme wurden bereits gelöst, die Lösung der weiteren ist jetzt Gegenstand der Untersuchungen im Institut für Bautechnik.

Zwei neue Wassertürme in leichter Konstruktion

DK 628.134

Architekt BDA Heinz Sommer

Bauingenieur KdT Günther Schneider

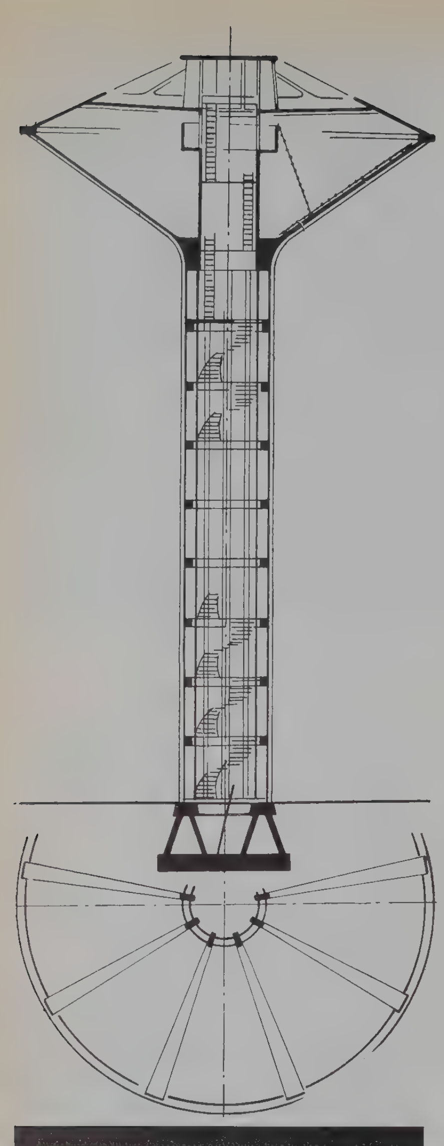
Die beiden dargestellten, in der jüngsten Zeit vom VEB Hochbauprojektierung II Leipzig entworfenen Wassertürme sind in der Eigenart ihrer Form besonders erwähnenswert.

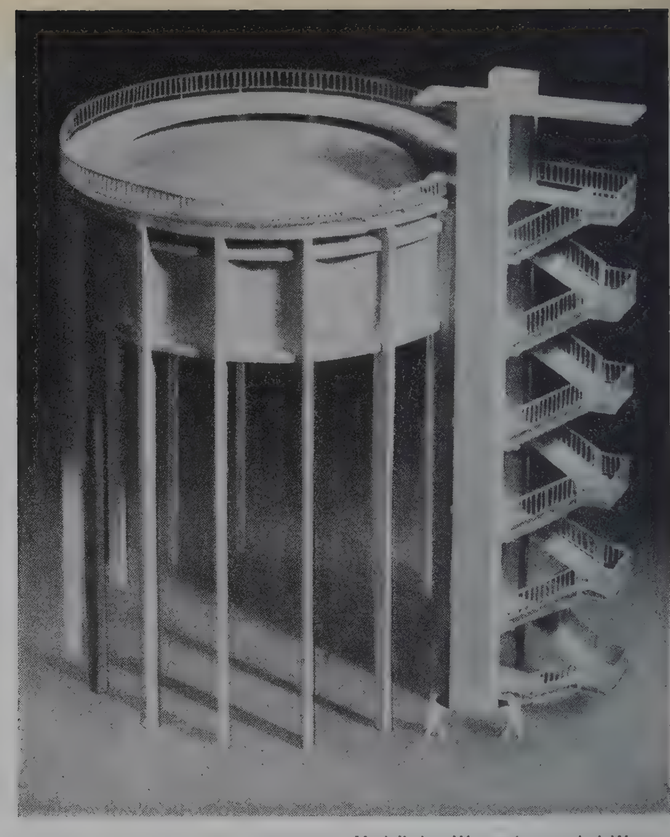
Ableitend von baubaren Formen der Schale mit erfaßbarer Geometrie, die ohne Schwierigkeiten auf der Baustelle herzustellen ist, also von Formen, die aus der Gemeinsamkeit von Funktion, Material und statischer Gesetzmäßigkeit resultieren, wurden hier Bauwerke projektiert, die in ihrer Leichtheit den Geist unserer immer mehr technisch orientierten Zeit atmen und auf geistig-künstlerischer Ebene höchste Leistung bei geringstem Aufwand in sich verkörpern.

Die von der traditionellen Bauweise abweichenden Wege, die hier beschritten wurden, ermöglichen es, durch optimalen Aufwand an Arbeitskraft und Baumaterial Bauwerke zu errichten, deren konstruktives Gefüge mit der daraus entwickelten architektonischen Gestaltung eine Einheit bildet. Weiter sind größtmögliche Industrialisierung und sogar die Anwendung von Fertigteilen möglich.

Der Schaft des Wasserturmes für Altenburg besteht aus einem räumlichen Rahmensystem mit dazwischen angeordneten Glasfeldern aus Pirnaer-Copitzer Profilen. Die Rahmen werden im Gleitbauverfahren errichtet. Es ist hier möglich, die günstigsten Eigenschaften einer räumlichen Tragwirkung auszunutzen.

Der Wasserbehälter mit einem Speicherungsvermögen von 1100 m³ Wasser wird durch zwei Kegelstumpfschalen gebildet, die durch einen Zugring miteinander verbunden sind. Auch mit dieser Konstruktion wird durch das Zusammenwirken verschiedener Elemente in statischer Hinsicht eine räumliche Tragwirkung erzielt, die es ermöglicht, das Bauwerk auch in diesem Bereich mit einem Minimum an Material





Modell des Wasserturmes bei Wurzen



Schnitt und Grundriß sowie Modell des Altenburger Wasserturmes



zu errichten. Außerdem ist hier die Möglichkeit gegeben, die untere Kegelschale aus Fertigteilen zusammenzusetzen, die ohne größeren Montageaufwand montiert werden können.

Der statische Kräfteverlauf des Systems wurde noch durch eine Abspannung des Behälters nach dem Schaft äußerst günstig beeinflußt. Durch die Wahl des angewandten Systems war es möglich, die obere Kegelstumpfschale 120 mm stark und die untere 200 mm stark auszubilden. Die an der unteren Kegelstumpfschale vorhandenen Rippen in Verlängerung der Rahmenstiele des Schaftes dienen zugleich als Konstruktionselemente für die Montage und werden ebenfalls vorfabriziert. Angestellte ökonomische Untersuchungen ergaben wesentliche Einsparungen gegenüber traditionellen Bauten ähnlicher Art.

Der zweite Wasserturm in der Nähe der Stadt Wurzen muß zwei Funktionen erfüllen. Neben der Speicherung des Wassers soll der Wasserturm auf Grund seiner landschaftlich exponierten Lage für Besucher die Möglichkeit eines sehr weiten Rundblicks in die schöne Landschaft bieten, so daß dieses Bauwerk zum Ganzen des Landschaftsgefüges einen entscheidenden Akzent zum Guten beitragen wird.

Architektonisch interessant ist hier der Zusammenschluß von Segmentschalen zu einem räumlichen Gebilde, nämlich durch ringförmig zusammengeschlossene, hochgestellte, mit ihrer Hohlseite nach außen angeordnete Segmente. Die so eingebauten vorgefertigten Schalen wirken dem Druck des Wassers entgegen.

Bei diesem Turm werden Boden und Decke des Behälters, welche die Form eines sphärischen Vielecks haben, auf Erdgleiche nach dem Blätterteigverfahren hergestellt, mittels Hydraulik auf Einbauhöhe gebracht und mit den vorfabrizierten Segmentschalen der Behälterwandung zu einem räumlichen Tragwerk verbunden. Der technologische Bauablauf läßt sich bei dieser Ausführung besonders rationell gestalten; die Bauzeit wird verkürzt und eine erhebliche Materialeinsparung erzielt. Die Verbindung der Bauelemente geschieht hauptsächlich durch Anwendung des Vorspannverfahrens beziehungsweise durch nachträglichen Verbund mittels Überdeckung der Stahleinlagen.

Die Freitreppe zum Aussichtspunkt wird als vorgespanntes Faltwerk ausgebildet.

Zu einigen Fragen des leichten Bauens

DK 624.01:389.6:725/727

Bauingenieur Richard Thiele
VEB Hochbauprojektierung Cottbus

Die Anwendung der Standardbauweise für gesellschaftliche Bauten, der Stahlbetonskelett-Montagebauweise 2 Mp, ist eine bedeutsame Aufgabe in der Projektierungsarbeit des VEB Hochbauprojektierung Cottbus. Fertiggestellt wurde das Projekt für die Schule mit 22 Unterrichtsräumen, die erstmals als Muster- und Experimentalbau in Hoyerswerda zur Ausführung gelangen wird. An dem ungleich größeren Projekt Kreiskrankenhaus Hoyerswerda wird derzeit gearbeitet.

Im Bezirk Cottbus soll die neue Standardbauweise so umfassend anwendbar sein, daß sie gleich gut für alle gesellschaftlichen Bauten geeignet ist. Neben den bereits genannten Vorhaben wurde ein Verwaltungsgebäude als Grundprojekt ausgeliefert, und weitere Projekte sind in der Vorplanung als Montagebauten 2 Mp ausgewiesen.

Parallel zu unserer Arbeit lief die Entwicklung dieser Bauweise im VEB Berlin-Projekt, wo jedoch die Belange der Bauten für das Stadtzentrum von Groß-Berlin in den Vordergrund standen. An Hand von Veröffentlichungen dieser Arbeiten („Deutsche Architektur", Heft 8/1961) ist es uns möglich, interessante Vergleiche zu ziehen und den Erfolg unserer Bemühungen um das leichte Bauen abzuschätzen. Die nebenstehend dargestellten Grundrißausschnitte zeigen, daß wir die zweihüftige Grundrißform mit einer Reihe Innenstützen aufbauen und somit auch nur einen längslaufenden Doppelunterzug benötigen. Zugleich gewinnen wir damit die Möglichkeit, die unbedingt erforderlichen vertikalen Installationsschächte organisch unterzubringen. Zu den Grundrißdarstellungen ist jeweils das anteilige Gewicht der Stützen und Riegel, bezogen auf 1 m² Grundrißfläche, angegeben. Aus der genannten Veröffentlichung konnten wir für die geplanten Bauten im Stadtzentrum von Groß-Berlin den Vergleichswert mit etwa 0,220 Mp/m² ermitteln und feststellen, daß wir nur etwa 68 Prozent dieses Wertes benötigen.

Grundsätzlich unterscheiden sich beide Entwicklungen bezüglich der Verbindung der Stahlbetonfertigteile. Während wir geschweißte Verbindungen der Bewehrungsstähle mittels Halbschalen anwenden, verwendet VEB Berlin-Projekt verschraubte Stöße. Letztere können im Gegensatz zu geschweißten Verbindungen keine Zugkräfte übertragen, was für die Gesamtkonstruktion von ausschlaggebender Bedeutung ist. Es folgt daraus, daß wir mit biegefesten Stößen und so mit einer statisch hochgradig unbestimmten Konstruktion arbeiten, die bekanntermaßen gegen partielle Überbelastungen nicht sehr empfindlich ist. Die durchgehenden Außenstützen bilden in Verbindung mit den Fensterriegeln für Lasten in der Systemebene einen Stockwerkrahmen und für Lasten quer zu dieser Ebene in Verbindung mit den Wand- und Deckenscheiben ein orthogonales Kreuzwerk mit allen Vorteilen einer monolithischen Stahlbetonkonstruktion.

Beschädigte Stahlbetonbauwerke aus dem vergangenen Krieg haben das ausgezeichnete Tragverhalten solcher Konstruktionen gezeigt. Da auch die Innenstützen mit ihren Unterzügen einen Stockwerkrahmen bilden, erübrigt sich die Anordnung von Wandscheiben in der Längsrichtung des Bauwerkes.

Auch im Stahlbau haben sich die Schweißverfahren trotz aller Schwierigkeiten in wenigen Jahren durchgesetzt. Der hohe Sicherheitsgrad der geschweißten Konstruktion gestattet Einsparungen an Bewehrungsstahl, da keine Notwendigkeit besteht, die Verkehrslasten höher anzusetzen als in der DIN 1055 gefordert.

Für Büro- und Diensträume, für Krankenzimmer und Aufenthaltsräume in Krankenhäusern genügen also 200 kp/m². Zusätzlich ist natürlich das Gewicht leichter Trennwände in Rechnung zu stellen und gegebenenfalls auch eine innerhalb des Deckenfeldes wandernde Einzellast.

In Zukunft wird die Methode der Berechnung nach Grenzzuständen Anwendung finden. Es ist zu erwarten, daß die Vorteile der biegefesten Verbindungen dann auch zahlenmäßig zum Ausdruck kommen werden. Auch das Problem des dauerelastischen Kittes als Fugenfüllung besteht für das Tragskelett mit den Decken dieser Konstruktion nicht.

Einsparungen an Baumaterial und Baukosten

An dieser Stelle können nur einige Fragen der leichten Baustoffe und leichten Konstruktionen besprochen werden, einbezogen in diese Betrachtungen sollen jedoch wegen ihrer großen Bedeutung die Fälle werden, bei denen es möglich war, den Baustoffbedarf und Arbeitsaufwand im Sinne der Direktive des Ministeriums für Bauwesen zur Materialeinsparung zu verringern.

Das Interesse unserer Kollegen wurde hier besonders durch einen innerbetrieblichen Wettbewerb zur Material- und Kostensenkung angeregt. So gelang es, die Fertigungstechnologie eines Klinkerwerkes, die eine horizontale Aneinanderreihung der Maschinenaggregate vorsah, mit Zustimmung des Technologen durch vertikalen Aufbau zu verbessern. Bezüglich der Bauten ergab sich als Vorteil der Ersatz großer, überdachter, ebenerdiger Hallenbauten durch ein mehrstöckiges Bauwerk weit geringeren Volumens. Dadurch wurde der Arbeitsablauf verbessert, und die Baukosteneinsparung betrug 1,5 Mill. DM.

Bei einem Einlaufbauwerk zur Wasserversorgung eines Kraftwerkes konnten gegenüber der Aufgabenstellung anstelle eines offenen Zulaufgrabens erdverlegte Druckrohre verwendet werden. Durch diesen Vorschlag ermäßigten sich die Baukosten um 300000 DM, da umfangreiche Erdarbeiten und Uferbefestigungen wegfielen.

Bei Typenbauten führt die volle Ausnutzung der nach dem Baugrundgutachten zulässigen Bodenpressungen fast immer zu leichteren Fundamenten. Ein Verbesserungsvorschlag aus unserem Betrieb führte hier zu einer ministeriellen Verfügung, wonach abweichend von den Typen nicht mit einem Intervall von 0,5 kp/cm², sondern von 0,25 kp/cm² zu rechnen ist. Dieser Unterschied erscheint gering, jedoch sind die dadurch möglichen „Erleichterungen" des Bauwerkes beträchtlich.

Überhaupt stecken in dem an sich zweckmäßigen Bestreben zur Vereinheitlichung von Lasten, Bauteilen, Querschnitten, Bewehrungen und dergleichen gewisse Gefahren, die zu einer Überbemessung und zu Konstruktionen führen, die schwer und materialaufwendig sind, ohne die Tragreserven des Bauwerkes zu erhöhen, da sie meist nur höhere Sicherheitsgrade einzelner Elemente, nicht aber des Bauwerkes als konstruktives Ganzes ergeben. Solch überhöhter Materialaufwand ist besonders fehl am Platze, wenn es sich um Provisorien oder Bauwerke handelt, die nur selten die rechnerische Last aufzunehmen haben. Vielfach ist der Konstrukteur hier gezwungen, entgegen seiner besseren Erkenntnis, nach den Buchstaben überholter, aber leider noch verbindlicher Bestimmungen einen vermeidbaren Aufwand zu treiben, weil seine Prüfstelle nicht autorisiert ist, Abweichungen vom Buchstaben des Gesetzes zu billigen.

Unsere Hoffnungen setzen wir hier auf die „Richtlinien für die Bemessung von Fertigbauteilen auf Grund experimenteller Erprobung" und besonders auf die zu erwartende Einführung des Verfahrens zur Berechnung von Baukonstruktionen nach Grenzzuständen.

Alles in allem sind auf Grund des oben erwähnten Wettbewerbes bis zum 31. August 1961 folgende Ersparnisse erzielt worden: Baukosten 1497000 DM, Stahl 352,5 t, Zement 1033 t und Holz 41,3 m³.

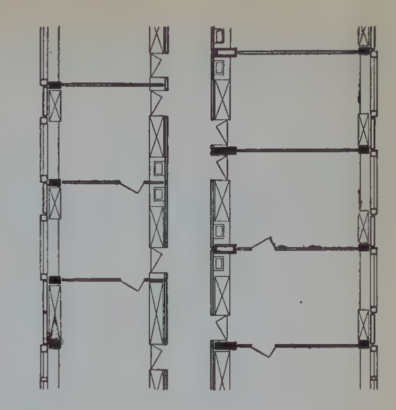
Leichtes Bauen schwer gemacht

Der Projektant, der sich müht, schwere Bauten leicht zu machen, stößt auf große Schwierigkeiten. Solange seine Leistung nach der Höhe der Baukosten bewertet wird, schmälert er das Betriebsergebnis, wenn er leicht und sparsam baut. Im Betriebsergebnis erscheinen die Baukosten und die aufgewendeten Stunden. Je mehr Baukosten, um so besser das Ergebnis, um so höher die Planerfüllung. Wäre es nicht an der Zeit, einen Maßstab einzuführen, der diese Diskrepanz beseitigt?

Auch beim Baubetrieb liegen ähnliche Fehlbewertungen seiner Bauleistungen vor, wenn diese allein nach D-Mark gemessen wird. Die Tonnenideologie ist zwar bekannt, aber leider nicht restlos überwunden. In welch glückliche Lage ist ein Industriebetrieb mit eigener Konstruktionsabteilung. Hier streben Konstrukteur und Fertigungsingenieur dem gleichen Ziel zu. Wie übel ist dagegen der Projektant dran, der in Zusammenarbeit mit dem Baubetrieb schwere Bauten leichter machen soll. Dieses Gespann strebt nach verschiedenen Richtungen. „Wieviel Tonnen heute?" Diese Frage steht auf der Montagebaustelle zur Debatte.

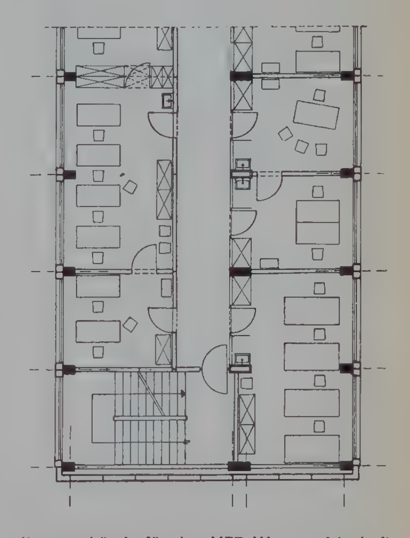
Auch das Betonwerk hat seine besondere Bewertung und deshalb ebenfalls eine andere Zielrichtung. Hier geht es nicht um das fertige Bauwerk und Fragen der funktionell, gestalterisch und konstruktiven Bestlösung. Auch hier ein Plan, der ein besseres Ergebnis zeigt, wenn große Mengen schwerer Elemente zu fertigen sind.

Unsere Bauten werden leichter, billiger und wirtschaftlicher werden, wenn es gelingt, die Leistungen der Beteiligten so zu werten, daß alle dem gleichen Ziel zustreben können, ohne Nachteile bei der Bewertung der Leistung des einzelnen befürchten zu müssen.



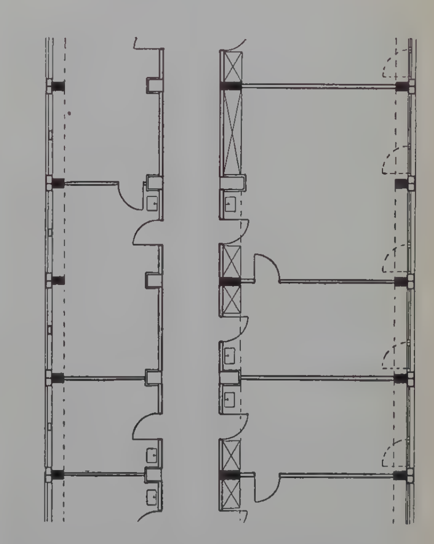
Lehrstuhlgebäude der Hochschule für Bauwesen Cottbus, Grundrißausschnitt 1 : 250

Stützen und Riegel 0,150 Mp/m² Grundrißfläche, Geschoßhöhe 3,30 m. Die „hohlen Stützen" sind Installationsschächte



Verwaltungsgebäude für den VEB Wasserwirtschaft Cottbus, Grundrißausschnitt 1 : 250

Stützen und Riegel 0,167 Mp/m² Grundrißfläche, Geschoßhöhe 3,30 m



Kreiskrankenhaus Hoyerswerda, Bettenhaus Ost, Grundrißausschnitt 1 : 250

Stützen und Riegel 0,136 Mp/m² Grundrißfläche, Geschoßhöhe 3,30 m. Die Installationsschächte sind zu beiden Seiten des Mittelflures angeordnet

Leichte großflächige Dachschalen

Dipl.-Ing. Ludwig Germann

In der Deutschen Demokratischen Republik werden seit Jahren große Anstrengungen zur Industrialisierung des Bauens unternommen, um die Arbeitsproduktivität zu erhöhen, die Arbeit zu erleichtern und damit einen volkswirtschaftlichen Nutzen zu erzielen. Der erste Schritt zur Industrialisierung des Bauens ist die Typung, über deren Notwendigkeit, Vor- und Nachteile in vielen Beiträgen berichtet wurde; der zweite Schritt gilt der Entwicklung neuer Bauweisen, dabei ist für alle industriellen Bauweisen kennzeichnend, möglichst großflächige Bauteile, soweit es die Fertigung, der Transport und die Montage in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht zulassen, in eigens dafür errichteten Betrieben vorzufertigen und auf der Baustelle nach dem Prinzip der kontinuierlichen Fließfertigung zu montieren. Dabei sind das Gewicht und die Tragfähigkeit dieser getypten, vorgefertigten Bauteile für Berechnungen der Statik und der Wirtschaftlichkeit von ausschlaggebender Bedeutung. Es leuchtet ein, daß jedes Bauelement sich zunächst selbst tragen muß, bevor es imstande ist, Nutzlasten aufzunehmen. Will man daher das Bauwesen revolutionierend beeinflussen, so muß man viel leichter bauen als bisher, das heißt, Ingenieur und Konstrukteur müssen bestrebt sein, immer leichtere und eigensteifere Bauelemente zu entwickeln, deren Leichtbaukennwert, nach dem Verhältnis Tragfähigkeit: Eigengewicht, die Güte solcher Konstruktionen kennzeichnet. Mit der Anwendung von Leichtbauweisen sinken der Umfang und damit das Gewicht der benötigten Baustoffe, Bauelemente und Fertigteile bei der Herstellung, dem Transport und der Montage. Sie erfordern jedoch oft mehr Arbeitsaufwand in der Fertigung, weil sie filigran, dünnwandig oder mehrschichtig sind, und die Verwendung hochwertiger Werkstoffe.

Da vor allem die Sicherheit einer jeden konstruktiven Lösung im Vordergrund steht, ist bei der Entwicklung der Leichtbauweisen eine Fülle von Fragen, wie zum Beispiel Stabilitäts- und verbindungstechnische Probleme, Resistenz gegen Feuer, Wärme und Feuchtigkeit, gegen Korrosion, Erosion, zu lösen; es sind also im wesentlichen die baugesetzlichen Bestimmungen zu beachten. Sie hemmen oft die Entwicklung, im besonderen, wenn sie veraltet sind und mit dem technischen Fortschritt nicht Schritt halten — sie sind im allgemeinen unangenehm, weil sie dem Konstrukteur und dem Architekten Zügel, allerdings notwendige, anlegen.

Selbst der erfahrene Ingenieur hat schon oft erkennen müssen, daß sich die Natur nicht so leicht überlisten läßt und der Weg zum Erfolg oft mühsam über lange Versuchsreihen führt.

Es leuchtet ein, daß der Ingenieur, der mit neuen Werkstoffen konstruieren soll, vor allem ihre technischen Werte kennen muß, daß er wissen muß, wie sie sich über längere Zeiträume verhalten; nur dann ist er in der Lage, sie so einzusetzen, daß ihre Eigenschaften zweckmäßig genutzt werden. Allein dieser Weg führt zu werkstoffgerechten Konstruktionsformen und zu befriedigenden Lösungen.

Bei der Einführung der Leichtbauweise ist der Flugzeugbau führend, weil hier sehr augenscheinlich die Notwendigkeit vorliegt, bei den Flugzeugen Gewicht einzusparen. Im Bauwesen will man zwar oft leicht bauen, aber man muß es nicht unbedingt; bei vielen konstruktiven Lösungen ist auch das Eigengewicht der Bauteile die willkommene Kraftkomponente, um stabile Gleichgewichtszustände zu schaffen.

Die Stützstoffbauweise bietet besonders dem konstruktiven Ingenieurbau neue Möglichkeiten, den Leichtbau zu fördern, der bezüglich Festigkeit, Stabilität und Gewicht bedeutende Vorteile aufweist, wie die bereits im Flugzeug- und Fahrzeugbau gesammelten Erfahrungen zeigen. Der Leichtbau gibt zusammen mit den modernen Kunststoffen dem Architekten bezüglich Form und Farbe neue Möglichkeiten der Gestaltung.

Es bestehen im allgemeinen keine besonderen Schwierigkeiten, Leichtbaukonstruktionen, wie sie geklebte Sandwichbauteile darstellen, als großflächige Dachschalen im Bauwesen zu entwickeln und einzuführen.

Die Stützstoff- oder Sandwichkonstruktion besteht aus einem relativ weichen Kern und den beiden Deckschichten. Der Kern muß sich mittels Kleben günstig mit den Deckschichten verbinden lassen. Die Konstruktion muß steif genug sein, um ein Beulen zu verhindern, jedoch nicht spröde und je nach Funktion des Bauteils wärme- und schallisolierend und möglichst feuerhemmend (vergleiche DIN 4102). Die Deckschichten sollen in hochfest tragenden Bauteilen große Normalkräfte übertragen. Die äußere Deckschicht muß witterungsbeständig sein. Äußere und innere Deckschichten sollen möglichst aus gleichartigen Werkstoffen mit ähnlichen elastischen Eigenschaften bestehen, da sich ein Abfall des E-Moduls ungünstig auf die Festigkeit des Verbundbaustoffes auswirkt.

Als Deckschichten wurden bisher verwendet: Feinbleche aus Metall, Glasfaserkunststoffe, Span- und Faserplatten, Asbestbetonplatten.

Als Kernschichten wurden bisher verwendet: die phenolharz-getränkte Papierwabe, die Metallwabe, Kunstharzschäume, geschäumtes Glas, geschäumtes Aluminium, geschäumtes PVC (Ekazell).

Die Bauteile sind als Wandelemente eben oder als Dachplatten schalenartig gekrümmt und bieten den Vorteil der Trockenfertigung und Trockenmontage; ihr Gewicht liegt bei etwa 8 bis 10 kp/m².

Die großformatigen, leichten Bauteile, die beim Dach aus einzelnen Schalen bestehen, werden gegeneinander gelehnt und können in Form von Schalenreihen große Flächen überdachen.

Diese Vereinigung von raumabschließender und tragender Funktion — die Dachhaut wird statisch günstig zum Tragen herangezogen — bei Sandwichschalen bringt viele Vorteile, die beweisen, daß solche Konstruktionsformen nicht mehr allein dem Stahlbeton vorbehalten sind. Im Stahlleichtbau bleiben schubsteife Dachscheiben ohne Pfetten wahrscheinlich nur noch auf das Sattel- und Pultdach beschränkt; dabei befriedigt aber die Betonplatte in keiner Weise, weil die schwere Dachplatte den Stahlleichtbau in Binderkonstruktion nicht mehr rechtfertigt.

Um zu einer zweckmäßigen Wahl geeigneter Kern- und Deckschichten zu gelangen, muß man einige Überlegungen anstellen.

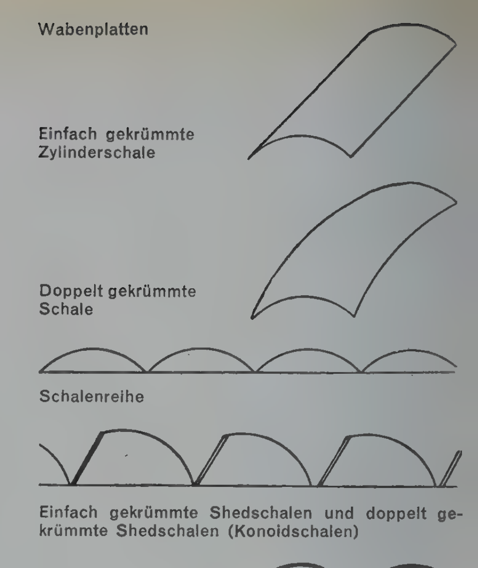
Die phenolharzgetränkte Papierwabe paßt sich ausgezeichnet den gekrümmten Flächen an, sie ist elastisch genug und in der Regel stabil; es besteht eine eindeutige Zuordnung zwischen der Form des Tragwerkes und der Größe und Verteilung der Belastungen. Zusammen mit den Deckschichten sind etwa ähnliche Effekte wie bei der gegenseitigen Beeinflussung von Trägerrost und Scheibe (vergleiche orthotrope Platte) zu erwarten, wobei als Kriterium das Ausbeulen ausgesteifter Bleche zu untersuchen ist. Auf die verschiedenen Auflösungsverfahren und Randbedingungen soll hier nicht eingegangen werden. Es wäre zweckmäßig, durch entsprechende Verfahren die Papierwabe so zu stabilisieren, daß sie schwer entflammbar wird, obgleich bei Dachelementen die baugesetzlichen Bestimmungen bezüglich Feuer nicht so streng gefaßt und auszulegen sind wie bei Wandelementen, aber das bleibt im einzelnen der Neufassung der DIN 4102 (Beständigkeit von Baustoffen und Bauteilen gegen Feuer und Wärme) vorbehalten.

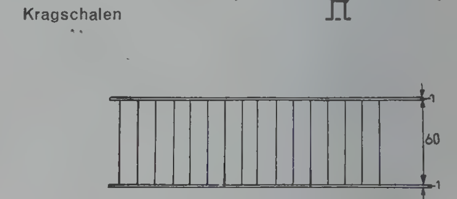
Bei der einfach gekrümmten Sandwichschale zwischen Randträgern wird die Metalldeckschicht noch lange Zeit vorherrschen, während man bei doppelt gekrümmten Schalen schon aus technologischen Gründen rechtzeitig Versuche mit verschiedenen Kunststoffdeckschichten wie zum Beispiel Glasfaserpolyester einleiten muß, um entsprechende Erfahrungen zu sammeln.

Für den Ingenieur und Konstrukteur nehmen die Glasfaserstoffe (GFK), vor allem glasfaserverstärkte Polyesterharze, als Platten eine besondere Stellung ein. Während die Glasfaser in Form von Matten und Geweben in Schichtstoffen (Laminaten) hohe Zugspannungen zuläßt, muß das polyerisierte Harz unter anderem allein die Druckspannungen aufnehmen; aber auch die elastischen Eigenschaften des polymerisierten Harzes beeinflussen die Güte des Verbundwerkstoffes wesentlich. Baustoffe solcher Art haben noch eine Reihe Nachteile: sie sind relativ spröde und temperaturempfindlich, ihr Bruch erfolgt plötzlich und ohne Erscheinungen des Fließens, und sie brennen. Zwar kann man die physikalische Resistenz dieser Duroplasten gegen Wärme und Feuer durch entsprechende Zusätze erhöhen, so daß der Werkstoff schwerentflammbar wird; seine chemische Resistenz dagegen kann nicht verbessert werden. Der Duroplast brennt zwar nicht mehr, aber er verliert irreversibel seine Elastizität, Stabilität und Form — er schmilzt.

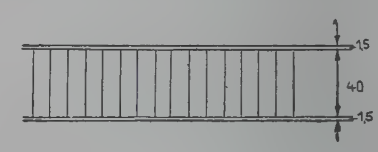
Die modernen Kunststoffe sind, gemessen an dem ehrwürdigen Alter unserer traditionellen Baustoffe, noch sehr jung; aber ihre Eigenschaften werden ständig verbessert, und der Bauingenieur, dem in Zukunft eine Reihe von neuen Kunststoffen zur Verfügung steht, muß sich mit ihnen beschäftigen und darüber hinaus ihre Entwicklung in enger Zusammenarbeit mit dem Kunststoffchemiker beeinflussen.

Der E-Modul der Glasfaserpolyester kann mit etwa 250 000 kp/cm² angegeben werden, während der Schubmodul etwa ein Drittel des E-Moduls beträgt; sie sind etwa fünf- bis sechsmal so leicht wie Stahl. Man muß natürlich von der isotropen zur orthotropen Stoffvorstellung umdenken; daraus ergeben sich, trotz gewisser einschränkender Gestaltungsbedingungen, völlig neue Möglichkeiten hinsichtlich der

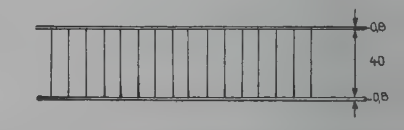




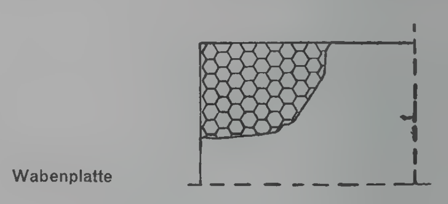
Deckschichten aus 1,0 mm dickem Aluminium



Deckschichten aus kunststoffbeschichtetem, 0,8 mm dickem ST 37



Deckschichten aus Glasfaserpolyester — Vakuumverfahren 1,5 mm dick, Spritzverfahren 2,0 mm dick



Wabenplatte

Freizügigkeit des Gestaltens von Bauteilen, als es bisher mit metallischen Werkstoffen möglich ist. In diesem Zusammenhang sei auf ein neuartiges Verfahren der Krafteinleitung von Professor Hütter, Stuttgart, hingewiesen, mit dem sich an hochbeanspruchten Leichtbauteilen metallähnliche Festigkeiten des Verbundwerkstoffs Polyesterharz/Glasfasern erreichen lassen. Die Abmessungen dieser Sandwichschalen werden nicht mehr vom Gewicht der Bauteile bestimmt, sondern von der Technologie der Vorfertigung, von der Größe der Transportmittel und bei Dachschalen mit Kunststoffdeckschichten wesentlich von den auftretenden Temperaturspannungen, von den Erscheinungen des Schrumpfens und Kriechens. Die Kämpfer bedürfen zur Lastübertragung auf die Randträger einer besonderen Ausbildung, auf deren konstruktiven Details im Rahmen dieses Beitrages nicht eingegangen werden kann.

Zum Ablauf der einzelnen Arbeitsgänge auf der Baustelle sei vermerkt, daß man Randträger und Unterzüge günstig auf Masten (Mastenbauweise) verlegt und zusammenspannt. Die getypten Schalenbauteile können mit leichten Autokränen oder Hubschrauber montiert werden; dabei sind Überlegungen, den Transport dieser Bauteile zur Baustelle und ihre Montage aus der Luft durchzuführen, gar nicht so abwegig.

Die Ableitung des Dachwassers bereitet keine besonderen Schwierigkeiten. Kunststoffschalen können bis zu 80 Prozent lichtdurchlässig gefertigt werden. Die Ausbildung der Stöße, bei denen durch Temperaturen und andere Einflüsse auftretende Formänderungen manchmal nicht zu vermeiden sind, erfordert einige Untersuchungen und Überlegungen.

Man kann versuchen, einen Richtpreis für solche Sandwichschalen zu ermitteln; er wird etwa zwischen 45 und 60 DM/m² Grundfläche liegen. Aber es ist verfrüht, einen exakten wirtschaftlichen Vergleich mit anderen Bauweisen, zum Beispiel Betonschalen, führen zu wollen, da Dachschalen dieser Art in großen Abmessungen bisher noch nicht gefertigt wurden und nur teilweise Berechnungs- und Bemessungsunterlagen sowie keine ausreichenden Erfahrungen in bezug auf Formenbau, Fertigung, Transport und Montage vorliegen. Man müßte von gleichen Voraussetzungen ausgehen und alle Vor- und Nachteile sorgfältig und am besten am gleichen Projekt gegeneinander abwägen können. Dabei werden sicherlich die technischen und wirtschaftlichen Vorteile überwiegen, die den Leichtbau durch geringes Eigengewicht und hohe Eigensteifigkeit seiner Konstruktionen auszeichnen. Es ist daher einleuchtend, daß sich vorgefertigte, geklebte Sandwichkonstruktionen als großflächige, leichte Dachschalenelemente in Form von einfach und doppelt gekrümmten Zylinderschalen, Shed-, Konoid-, Krag-, Kugel- und Wellenschalen sehr gut für den Industriebau sowie beispielsweise als Überdachung von Sport-Ausstellungshallen, Bahnsteigen, Warte- und Versammlungsräumen eignen. Damit erschließen sie sich einen Anwendungsbereich im Bauwesen, in dem sie anderen Konstruktionen überlegen sind und bisher übliche Bauweisen und Verfahren vorteilhaft ergänzen.

Leichtwandplatten

Probleme des Leichtbaus

Architekt BDA Dr.-Ing. Gottfried Heinicke
Technische Universität Dresden
Institut für Ausbautechnik im Hochbau

Aufgabenstellung

An die Stelle der traditionellen Wandausführungen aus meist groben, schweren und verhältnismäßig dichten Stoffen und aus kleinen Elementen sollen großformatige, leichte Platten treten. Mehrere allgemeine Entwicklungsrichtungen der modernen Technik beeinflussen und fördern diese Aufgabenstellung. Auch in der Baugestaltung und Bautechnik geht die ständig zunehmende funktionelle Differenzierung mit spezialisiertem konstruktiven Gefüge und Stoffeinsatz einher. Dieser Entwicklung kommen die sprunghaften Verbesserungen auf stofftechnischem Gebiet, namentlich die Vergütung bekannter Stoffe und die Neubildung von Kunststoffen, entgegen. Moderne Verbundkonstruktionen entsprechen unmittelbar der differenzierten Aufgabenstellung und begünstigen den Leichtbau.

Der Leichtbau hat sich in anderen technischen Bereichen hervorragend bewährt, besonders im Flugzeug- und Raketenbau, im Fahrzeugbau, im Brückenbau, in der Fördertechnik. Der Übergang zu industriellen Bauverfahren zwingt folgerichtig dazu, die Vorteile des Leichtbaus auch im Bauwesen auszunützen, und zwar als

Sparleichtbau durch werkstoffsparende Konstruktion,
Stoffleichtbau durch vergütete, leichte Werkstoffe,
Leichtstoffbau durch Verbundbau,
Formleichtbau durch vorteilhafte Formen.

Der Leichtbau führt zur Senkung der Dichte und der Masse der benötigten Baustoffe bei Herstellung, Transport und Montage. Dafür sind allerdings meist höherwertige Baustoffe als bisher erforderlich.

Industrielle Prozesse verlangen ein gleichmäßiges Produktionsniveau in allen Phasen. Dafür soll die an einer Stelle der Produktion erforderliche Spitze der Qualität maßgeblich sein. Die Gesamttechnologie ist danach auszurichten und zu ordnen. In dieser gemeinsamen Forderung nach qualifizierten industriellen Bauverfahren treffen sich die allgemeine Aufgabenstellung im Bauwesen, die besondere Aufgabenstellung für die Entwicklung von Leichtwandplatten und weitere durch deren Einführung ausgelöste Aufgabenstellungen, zum Beispiel die Abkehr von groben feuchten Baustoffen und der Übergang von der Baustellenproduktion zur Vorfertigung.

Die Industrialisierung im Bauwesen verlagert die Produktionsleistungen von der Baustelle in die Vorfertigung. Auf der Baustelle sollen nur noch Montage- und Restarbeiten ausgeführt werden. Die Ausnützung der Möglichkeiten der stationären Fertigung von Montageteilen führt ebenfalls zur Verwendung bisher nicht üblicher Baustoffe und zur Steigerung der technischen Ansprüche und des technischen Aufwandes. Wenn auch der Grundsatz der Vereinfachung und Entfeinerung in der stationären Produktion immer mehr Bedeutung erlangt, so verlagert sich die Grenze zwischen zulässiger Komplizierung und notwendiger Vereinfachung mit der Steigerung des Produktionsniveaus.

Die Periode des handwerklichen Bauens ist aus entwicklungsgeschichtlichen Gründen als abgeschlossen zu betrachten. Die industrielle Produktion ist durch die Gliederung in Fertigungsvorbereitung und eigentliche Produktionsleistungen gekennzeichnet. Der schöpferisch tätige Handwerker wird durch den Facharbeiter und den wissenschaftlich arbeitenden Ingenieur abgelöst. Als Ziel der wissenschaftlichen Tätigkeit des Ingenieurs gelten die fertigungsgerechte Konstruktion und Gestaltung unter Beachtung der günstigsten Produktionsmöglichkeiten, etwa im Sinne der Soboljew-Methode.

Ein wesentlicher Vorzug der Industrialisierung der Bauarbeiten ist die Steigerung der Arbeitsproduktivität und die damit ermöglichte Kapazitätserhöhung bei gleichbleibender Zahl der Arbeitskräfte. In anderen Industriezweigen — etwa im Fahrzeugbau — ist stets die Ausweitung der Quantität und die Steigerung die Qualität mit einer relativen Senkung der Herstellungskosten verbunden gewesen. So muß auch für die Veränderung des konstruktiven Baugefüges und der Bautechnologie die Grundforderung gelten, die Herstellungskosten für eine Funktionseinheit (zum Beispiel eine Wohnung) mindestens beizubehalten, nach Möglichkeit aber zu senken. Die wirtschaftliche Herstellung qualifizierter technischer Erzeugnisse ist in der Serien- und Massenproduktion möglich. Voraussetzung für die ökonomische Lösung der Aufgabe ist demnach die parallele Aufgabenstellung der Typenentwicklung und Standardisierung.

Die Aufgabenstellung ist also mit folgenden Zielen verbunden:

Die industrielle Produktion von standardisierten Fertigteilen in Serien- und Massenauflagen herbeizuführen;
die Industrialisierung der Baustellenarbeiten zu ermöglichen, indem nur Montage- und Restarbeiten auf der Baustelle auszuführen sind;
die Qualität der Bauteile gegenüber ihrer Herstellung aus bisher üblichen Baustoffen und die Funktionstüchtigkeit der Bauwerke zu erhöhen;
Baukosten, Betriebskosten, Werterhaltungskosten und Gebrauchsdauer für ein Bauwerk voll aufeinander abzustimmen;
die Arbeitsproduktivität zu steigern.

Bezeichnungen, Themenbegrenzungen

Als Thema der Aufgabe ist die Bezeichnung „Leichtwandplatten" gewählt worden; demgegenüber sind folgende Bezeichnungen in Gebrauch:
Leichtwandtafeln; Fassadenelemente, Brüstungselemente; Bautafeln; Tafelbauweise; vorgehängte Wand; Wandschürze.
Die Begriffe „Platte" und „Tafeln" sind nicht eindeutig zu definieren. Man spricht von der Tischplatte, aber vom Tafeltuch.
Man spricht von der Wandtafel in der Schule, aber bei ähnlichen Dimensionen von der Leichtbauplatte, von der Glasplatte wie von Tafelglas, von der Glagitplatte und Fliesenplatte, aber von der Wandtäfelung.
Offensichtlich sind die relative Dicke und die Stoffart bedeutsam, dabei wird die Tafel gegenüber der Platte als dünn angesehen. Die Bezeichnungen „Wandvertäfelung" und „Wandplatte" für großformatige tragende Wandteile liegen fest.

Unsere Entwicklungsaufgabe steht der Wandplatte näher als der Wandvertäfelung. Von anderer Seite[1] wird die Bezeichnung Tafel als Oberbegriff verwendet, der die Begriffe Platte und Scheibe zusammenfaßt. Diese Unterbegriffe werden nach statischen Gesichtspunkten unterschieden. Die Platte ist biegesteif, die Scheibe nicht.

Die Bezeichnung Wandplatte wird durch das Beiwort „leicht" sachlich richtig eingeengt. Genaue Abgrenzungen mit Angabe technischer Grenzwerte vergewaltigen meist die gleitenden Übergänge. Es ist zweckmäßig, kann aber irreführen, wenn man als Grenzwerte möglichst einfache runde Zahlen einsetzt oder sie eindeutigen Bezugsgrößen zuordnet.

Wandplatten sind so groß, daß sie mindestens in einer Ausdehnung der Fläche von einem tragenden Rohbauteil bis zum nächsten reichen, also von Geschoßdecke zu Geschoßdecke oder von Querwand zu Querwand oder von Stütze zu Stütze. Die Stoßfuge zwischen zwei Wandplatten braucht nicht im Bereich des anschließenden Teiles der tragenden Konstruktion zu liegen. Wenn nur eine Bedingung erfüllt ist und die andere Abmessung der Platte kleiner ist als 1000 mm, verwendet man die Bezeichnung „Streifenplatte". Plattenbreiten über 1500 mm verursachen meist besonderen konstruktiven Aufwand. Die Masse ist nicht kennzeichnend, sie ist nach den bautechnologischen Bedingungen (Laststufe der Hebezeuge) festzulegen. (Daraus ergibt sich die Plattengröße.) Die Kennzeichnung „leicht" trifft für Wandplatten mit der Masse $\leq$ 120 kg/m² zu. Bei vorteilhaften Gesamteigenschaften dürfte die Masse für leichte Außenwandplatten in der Regel 80 bis 100 kg/m², für leichte Innenwandplatten 40 bis 60 kg /m² betragen.

Leichtwandplatten sind dünner als schwere Wandplatten. Hierin drückt sich der Zusammenhang zwischen Dichte und Wärmedämmwert aus. Außenwandplatten dürften aber in der Regel nicht dünner als 100 mm, Innenwandplatten nicht dünner als 50 mm sein.
Damit fallen Fassadenelemente aus Aluminium, die vor die raumabschließende Wand oder Brüstung gehängt werden, nicht unter den Begriff „Leichtwandplatten". Zudem trifft dafür die Bezeichnung „Wand" nicht zu, richtiger würde von einer vorgehängten Schürze gesprochen. Allerdings wird die Bezeichnung „Fassadenelemente" vielfach unberechtigt für leichte Außenwandplatten aus Aluminium angewandt.

Begriffsbestimmung

Leichtwandplatten sind demnach Fertigteile, die mindestens in einer Ausdehnung der Fläche von einem tragenden Rohbauteil zum nächsten reichen, als Innenwandplatten etwa 50 bis 100 mm dick, als Außenwandplatten etwa 80 bis 150 mm dick sind und eine Masse von $\leq$ 120 kg/m² haben.

Weiterhin ist die Abgrenzung auf nichttragende, oberflächenfertige Leichtwandplatten berechtigt. Nichtoberflächenfertige Leichtwandplatten entsprechen nicht den Bedingungen des industriellen Bauens.

Unter bestimmten Voraussetzungen sind mittelschwere Platten vorteilhaft. In einigen Ländern — zum Beispiel in Schweden, Frankreich — werden mittelschwere Außenwandplatten im Wohnungsbau bevorzugt angewandt. Auch in der Sowjetunion verwendet man anstelle schwerer Wandplatten hauptsächlich mittelschwere. Mittelschwere Außenwandplatten sind durch die Masse $\geq$ 120 $\leq$ 220 kg/m² gekennzeichnet, mittelschwere Innenwandplatten durch die Masse von 80 bis 120 kg/m².

Kritik der Aufgabenstellung

Probleme des Leichtbaus

Man versteht unter Leichtbau das Streben nach bester Ausnutzung der in einer Konstruktion verwendeten Werkstoffe bei kleinstem Massenaufwand.

In anderen Industriezweigen, vor allem im Fahrzeugbau, Flugzeugbau und Raketenbau, Brückenbau hat sich die Leichtbauweise seit vielen Jahren erfolgreich bewährt. Der Leichtbau führt zu folgenden Vorteilen:

1. geringer Stoffaufwand
2. geringe Herstellungsmasse
3. geringe Transportmasse
4. geringe Einbaumasse
5. geringe Nutzungsmasse

Die Entwicklung zum Leichtbau schließt technisch und wirtschaftlich Konsequenzen ein, die ausschlaggebend für seine erfolgreiche Anwendung sind.

Beim Stoffeinsatz wird die Verlagerung von der Quantität auf die Qualität angestrebt. Besonders günstig sind dafür Verbundkonstruktionen mit spezifiziertem Stoffeinsatz für die Erfüllung unterschiedlicher funktioneller Anforderungen. Dabei zeigten sich folgende wirtschaftliche und technische Grenzen:

1. Die Wirtschaftlichkeit der Umstellung vom Quantitäts- auf den Qualitätseinsatz hängt vom Grad und Umfang der funktionellen Anforderungen ab.
2. Die Verringerung der Nutzungsmasse erschwert gelegentlich die Erfüllung funktioneller, insbesondere physikalischer Anforderungen.
3. Die Verringerung der Masse und somit der statischen Kräfte erfordern die geordnete Aufnahme dynamischer Beanspruchungen.
4. Hoch- und höchstwertige Stoffe erfordern hohen Herstellungsaufwand, sind meist in geringer Menge verfügbar und unterliegen oft nachteiligen frühzeitigen Alterungserscheinungen.

Besondere Bedingungen des Leichtbaus in der Bauindustrie

Entwicklungsprobleme

Die üblichen bautechnischen und baufunktionellen Bedingungen sind in der Regel mit den bekannten Baustoffen zu erfüllen. Sie erlauben die Industrialisierung der Bauverfahren in ausreichendem Maße. Entgegen der Aufgabenstellung in anderen Industriezweigen handelt es sich bei der Einführung des Leichtbaus in der Bauindustrie nicht um ein grundsätzliches Qualitätsproblem, sondern um einen Entwicklungsabschnitt mit besonderen wirtschaftlich-technischen Bedingungen.

Volkswirtschaftliche Probleme

Ein leichter Baustoff ist in der Regel empfindlicher, teurer, weniger brauchbar oder weniger verfügbar als schwere Baustoffe. Mit der Einführung des Leichtbaus entstehen mithin zusätzliche volkswirtschaftliche Probleme, deren Lösung nicht unbedingt mit dem technischen Gesamtfortschritt in der Bauindustrie verbunden ist.

[1] Herbert von Voß, Tafelbauweise, Stuttgart 1958

Problematik der Massenminderung

Die Vorteile der Massenminderung wirken sich bei der Herstellung und dem Transport aus. Die durch den Transport bedingte Größenbeschränkung der Platten führt bei hohen Laststufen zur mangelnden Ausnutzung der Hebezeuge, es sei denn, daß größere Montageeinheiten auf der Baustelle zusammengefügt werden.

Aus schalltechnischen Gründen ist es in der Regel verfehlt, Außenwandplatten über zwei Geschosse oder zwei Räume hinweggreifen zu lassen.

Wenn bisher die Außenwände gegründet waren, werden die tragenden Wand- und Deckenteile trotz der Massenminderung zusätzlich belastet. Die für die Kellerumfassung ohnehin erforderlichen Fundamente bleiben bei Gebäuden normaler Geschoßzahl unausgenutzt. Die geminderte Masse der Innenwände verringert hingegen voll die Belastung der tragenden Bauteile.

Wärme- und Schallschutz

Wegen Wärmespeicherung und Schallschutz ist in den meisten Fällen eine bestimmte Mindestmasse erforderlich.

Arbeitsproduktivität

Die Steigerung der Arbeitsproduktivität hängt weitgehend von der Anwendung spanloser Formung und kontinuierlicher Ein-Gang-Technologien ab. Durch die Entwicklung von Gleit- und Walzfertigern für die Herstellung von großformatigen Betonfertigteilen wurden diese technologischen Vorteile mit hoher Arbeitsproduktivität für schwere und mittelschwere Stoffe mit Erfolg eingeführt. Leichtwandplatten sind in der Regel mehrschichtig, die Dämmschichten werden meist nach anderen Verfahren als die Deckschichten hergestellt; kombinierte Herstellung in einheitlichen Verfahren ist selten erreichbar. Sie ist bei gleichem Bindemittel möglich, zum Beispiel Porengipsplatte mit Purgipsdeckschichten. Die Arbeitsproduktivität bei der Herstellung üblicher Leichtwandplatten mit zugelieferten Deck- und Dämmschichten muß deshalb besonders erhöht werden. Bei der Bewertung des arbeitsökonomischen Erfolges muß der Gesamtkomplex der Stofferzeugung, der Vorfertigung, des Einbaus und der Restarbeiten erfaßt sein. Die Verlagerung der Produktionsleistungen in andere Industriezweige führt allein nicht zu einem gesamtwirtschaftlichen Erfolg.

Ausbau – Fahrzeugbau – Produktionsniveau

Mit der Anwendung von Leichtstoffen und Leichtbauweisen wird zwangsläufig ein höheres Produktionsniveau als bisher in der Bauindustrie üblich erreicht. Die Produktionsmerkmale und die Eigenart der Erzeugnisse nähern sich dem Fahrzeugbau. Damit sind zusätzliche Bedingungen hinsichtlich der Alterungsbeständigkeit, der Werterhaltung und der Generalreparaturen zu berücksichtigen. Bei den bisher üblichen Wandbaustoffen war es im Regelfall möglich, ohne spezielle Voraussetzungen Nach- und Anpaßarbeiten für die Raumnutzung durchzuführen, zum Beispiel Nachinstallationen, Befestigung von Geräten und so weiter. Diese Möglichkeit geht mit zunehmender Qualität der Stoffe und Differenzierung der Struktur des Wandgefüges verloren.

Bauweise, Baugefüge

Aus verschiedenen hier nicht näher zu beschreibenden Gründen wird für den Wohnungsbau die Querwandbauweise bevorzugt. Für gesellschaftliche Bauten ist in Zukunft die Skelettbauweise vorgesehen. Es erscheint empfehlenswert zu überprüfen, ob eine Mischbauweise, Skelett — Längsbauweise, vorteilhaft ist, weil die tragende Längswand auf ohnehin erforderlichen Fundamenten aufgebaut werden kann. Die Längswand ersetzt die Skelettstützen und die leichten Außenwände und kann außerdem ohne zusätzliche Tragteile die Dachkonstruktion (vor allem selbsttragende Betonplatten) aufnehmen.

Es ist zu prüfen, ob gesamttechnologische, organisatorische oder gestalterische Nachteile eintreten, wenn die einen Raum bildenden Wände aus verschiedenen Stoffen bestehen. Strukturunterschiede müssen gestalterisch betont werden, anstatt zu versuchen, sie durch gleiche Oberflächenbehandlung zu verdecken. Je mehr unterschiedliche Teile aus verschiedenen Industriezweigen geliefert werden, desto höher sind die organisatorischen Ansprüche an die industrielle Produktion. Ein Baugefüge mit tragenden und nichttragenden Teilen aus gleichen oder mindestens ähnlichen Stoffen ist wahrscheinlich einfacher und beständiger herzustellen als ein vielartig zusammengesetztes.

Zusammenfassung

Die besonderen Bedingungen an den Leichtbau in der Bauindustrie schränken offensichtlich die technisch-wirtschaftlichen Vorteile ein, heben sie aber nicht auf. Es ist deshalb notwendig, in umfassenden Studien die günstigen Möglichkeiten der Anwendung der Leichtbauweise in der Bauindustrie zu klären und abzugrenzen. Wahrscheinlich ist es im Regelfall verfehlt, extrem leichte Stoffe oder Gefüge zu verwenden. Zunächst scheint die Entwicklung zu mittelschweren Platten günstig zu sein. Damit wird gleichfalls die stufenmäßige Umstellung des Stoffeinsatzes und der Produktionskapazitäten gefördert und die Veränderung der Bautechnologien erleichtert. Als Ziel der Entwicklung ergibt sich daraus, für die verschiedenen Gebäudekategorien die zweckmäßige Begrenzung der Nutzungsmasse zu ermitteln und den günstigen Stoffeinsatz im Vergleich zu den funktionellen, technischen und technologischen Anforderungen abzuleiten.

Die Oberflächen der Leichtwandplatten müssen mindestens der besten Qualität des Wandputzes entsprechen. Sie dürfen nur sehr geringe Ungenauigkeiten aufweisen (in der Größenordnung von maximal ± 3 mm gegenüber Putzflächen mit einer Toleranz von ± 6 mm).

Stoffeinsatz

Der Leichtbau erfordert Stoffe mit gleichbleibenden Eigenschaften, weil die mechanischen und physikalischen Werte weitgehend beansprucht werden. Deshalb darf man auch für die weniger beanspruchten Innenwandplatten keine minderwertigen und in ihren Eigenschaften nicht beherrschbaren Ersatzstoffe verwenden. Ebenso ist es falsch, hochwertige Stoffe zu fordern, deren Eigenschaften nicht voll ausgenutzt werden können und die für andere Zwecke einen höheren volkswirtschaftlichen Nutzen bringen. Zunächst ist es empfehlenswert, sich auf Stoffe zu beschränken, die in ausreichender Menge aus natürlichen Vorkommen gewonnen und ohne besonderen Aufwand aufgeschlossen und verarbeitet werden können, zum Beispiel Gips und Anhydrit. Mängel und fehlende Eigenschaften sollte man durch Vergütung auszugleichen versuchen.

Funktion, Gestaltung

Leichtwandplatten müssen den neuzeitlichen gestalterischen und funktionellen Ansprüchen an Außen- und Innenwand entsprechen. Insbesondere kommen versetzbare Trennwände modernen funktionellen Ansprüchen beliebiger Raumgestaltung in Verwaltungs-, Wohn- und gesellschaftlichen Bauten entgegen. Die konsequente Entwicklung der Gestaltung und ebenso der Konstruktion nähern sich dem Fahrzeugbau. In gewissem Umfange können funktions- und herstellungsgerechte Gestaltungen von Wandplatten im Fahrzeug- und Schiffsbau als Vorbild und richtungsweisend für die ähnliche Entwicklung im Bauwesen dienen. Der veränderte Stoffeinsatz bietet vielseitige neue Gestaltungsmöglichkeiten an, die beonders in gesellschaftlichen Bauten vorteilhaft sein könnnen. Inwieweit die notwendige Behaglichkeit und ihre Bindung an gewohnte Eindrücke im Wohnungsbau Grenzen zieht, ist noch zu klären.

Funktionsbedingt sind folgende Plattenarten zu unterscheiden:

Außenplatten für verschiedene Wärmedämmgebiete und

Innenplatten für Wohnungstrennwände und Feuchträume.

Nach Funktionsvarianten ergeben sich verschiedene Sonder-Plattenarten:

Außenwandplatten mit Fensteröffnung, mit Fensteröffnung und Heizkörperverkleidung, mit Balkontüröffnung

Innenwandplatten mit Türöffnung

Schrankwandplatte

Nischenwandplatte

Versetzbare Innenwandplatte (movable walls)

Zweischalige Innenwandplatten (für Wohnungstrennwände)

Technologische, konstruktionstechnische, stofftechnische, ökonomische, funktionelle und gestalterische Voraussetzungen, Bedingungen und Forderungen

Herstellungstechnologie

Von der Herstellungstechnologie hängt der Anwendungserfolg der Leichtwandplatten mindestens ebenso ab wie von dem konstruktiven Gefüge und vom Stoffeinsatz. Der Aufwand an lebendiger Arbeit soll niedrig, die Lohnkosten sollen mithin gering und die Arbeitsproduktivität soll hoch sein. Deshalb sind mechanisierbare und automatisierbare Verfahren zu bevorzugen. Komplizierte Fertigungseinrichtungen sind jedoch zu vermeiden. Spanlose Formungen sind spanabhebenden Verfahren und dem Zusammenbau zugelieferter Elemente für Schichten und Rahmen überlegen. Die wirtschaftliche Produktionshöhe soll mit den regionalen Baukapazitäten und mit den günstigsten Transportentfernungen übereinstimmen. Die Güteansprüche und insbesondere die Genauigkeitsansprüche an oberflächenfertige Leichtwandplatten sind höher als bei entsprechenden Bauarbeiten: Maurerarbeit, Putzarbeit, Stuckarbeit, Fliesenlegerarbeit und ähnliches. Bei der örtlichen Arbeit kann der Handwerker Abweichungen der angrenzenden Bauteile ausgleichen. Wandplatten oder Wandstreifenplatten müssen aber austauschbar und ohne Nacharbeit montiert werden. Übermäßige Qualitätsschwankungen der Leichtwandplatten müssen ausgeschlossen sein. Die wichtigsten Eigenschaften und Abmessungen sind deshalb laufend zu prüfen.

Größe

Die industrielle Großserienfertigung setzt mindestens in den Grundformen vielfach und vielseitig verwendbare Erzeugnisse voraus.

Die Größen der Leichtwandplatten müssen standardisiert werden:

Raumwandgroße Platten sind durch Geschoßhöhen, Raumbreiten und Raumtiefen festgelegt; als geringere Breiten erscheinen 3000 mm und 1500 mm zweckmäßig. Streifenplatten sind geschoßhoch und 300 mm oder 500 (600) mm breit.

Konstruktion

Mehrschichtige Gefüge werden wegen der sich häufig widersprechenden günstigsten Lösungen für Wärme-, Schall- und Feuchtigkeitsschutz stets eine Kunst des Möglichen bleiben. Es kommt darauf an, die Lage der Dämmschichten, Luftschichten, biegesteifen und biegeweichen Schichten, der tragenden Schichten und der Dampfsperrschichten jeweils am günstigsten zu ordnen (vergleiche „Bauphysikalische Forderungen an leichte Innen- und Außenwandplatten"). Bei Außenwandplatten sind die Wärmedämmschichten außen vorzusehen. Wärmebrücken sind unbedingt zu vermeiden. Die erforderliche Wärmespeicherung ist von der Heizungsart und der Sonneneinstrahlung abhängig. Innere Damfsperrschichten genügen vielfach allein. Äußere Dampfschichten bedingen stets auch innere. Dampfsperrschichten müssen gegen mechanische Beschädigungen geschützt werden.

Die Außenwandplatten müssen je nach Feuerwiderstandsklasse (Deutsche Bauordnung §§ 222 bis 224) feuerhemmend oder meist feuerbeständig sein.

Oberflächen

Die Oberflächen müssen ausreichend fest gegen mechanische Beanspruchungen: Schlagen, Stoßen, Kratzen, Scheuern sein, ausreichend glatt wegen Staubablagerungen, ausreichend dicht wegen Ungeziefereinnistung, geeignet für Anstriche und für Bekleben mit Tapeten, Folien und Gegenständen. Die Brinellhärte soll H_B = 1,5 bis 20 kp/mm² betragen. Die Oberflächen von Innenwandplatten und der Innenseite von Außenwandplatten sollen nagelbar und schraubbar sein, eine ausreichende Haftfestigkeit und einen ausreichenden Ausziehwiderstand haben. Sie soll durch poriges Gefüge hygroskopisch sein und als Ausgleichsschicht für Schwankungen der Luftfeuchtigkeit wirken. Die Oberflächen von Innenwandplatten in Feuchträumen, in denen Spritzwasser auftritt, und die Oberflächen der Außenseite von Außenwandplatten müssen wasserdicht sein.

Bautechnologie

Man bedient sich bei industriellen Bauverfahren der Kombination und Komplettierung, um möglichst viel Produktionsleistungen von der Baustelle in die Vorfertigung zu verlagern. Baufertigteile wie Leichtwandplatten sind deshalb möglichst oberflächenfertig herzustellen einschließlich der letzten Oberflächenbehandlung.

Um Schäden an den großformatigen oberflächenfertigen Platten zu vermeiden, müssen für den Transport zur und auf der Baustelle entsprechende Einrichtungen verwendet werden.

Auf der Baustelle müssen die fünf Bedingungen erfüllt sein, die für den Einbau aller oberflächenfertigen oder empfindlichen Elemente gelten:

1. Keine Schmutzarbeiten
2. Keine Feuchtarbeiten
3. Keine mechanischen Beschädigungsmöglichkeiten
4. Keine durch ungeordneten (verflochtenen) Bauablauf erforderlichen Nacharbeiten
5. Keine Ungenauigkeiten, die Anpaß- oder Nacharbeiten erfordern.

Die Qualität unserer Bauausführung ist grundlegend zu verbessern, ehe diese Bedingungen auch auf den Montagebaustellen erfüllt sind.

Die Montage darf danach nur folgende Leistungen umfassen:

1. Genaues Aufstellen der Platten mit Hilfe von optischen Kontrollmethoden, von Rektifikationsgeräten oder entsprechend gerichteten Befestigungs- und Verbindungsteilen.

2. Standsichere Befestigung, möglichst Schraubverbindung der Platten wenigstens an zwei gegenüberliegenden Bändern, biegesteife Verbindung zu angrenzenden Platten oder Bauwerksteilen an dem anderen Ränderpaar. Dabei sind Bauwerksbewegungen und Wärmeausdehnungen zu berücksichtigen.

3. Bauphysikalisch ausreichende Dichtung der Einbaufugen mit trockenen Stoffen, höchstens Kitten.

4. Anbringung von Deckleisten und Deckstreifen.

Nachteilige Witterungseinflüsse auf Innenwandplatten und auf die Innenseite von Außenwandplatten

müssen ausgeschlossen sein. Sonst sind entsprechende Schutzeinrichtungen bereitzustellen.
Die Gesamtbautechnologie muß mit der Technologie der Montage der Leichtwandplatten abgestimmt sein.

Ökonomie

Die ökonomischen Bedingungen fassen die übrigen Forderungen zusammen. Neben der zweckmäßigen Ausnützung des Stoffaufkommens in der Deutschen Demokratischen Republik, dem vorteilhaftesten konstruktiven Gefüge und den Produktionsmöglichkeiten muß man berücksichtigen, in welchem Umfang die Leichtwandplatten ständigen Unterhaltungsaufwand erfordern und wie sich die Einzelkosten der Platte und die Gesamtkosten des Einbaus gegenüber den bisher üblichen Kosten für Wandausführungen verhalten. Wenn nicht ein entscheidender funktioneller Vorteil erreicht wird, dürfen technologische, konstruktive und stofftechnische Fortschritte nicht dazu verleiten, eine noch unwirtschaftliche Entwicklung in der Breite anzuwenden. Die wirkliche Industrialisierung beruht auf einem angemessenen Verhältnis zwischen Kostenaufwand und funktionellem Wert, wobei die neue Lösung insgesamt wirtschaftlicher als die bisherige sein muß.

Als Ziel der Entwicklung von Leichtwandplatten gilt: Das Wandgewicht einer Wohnungseinheit ist um 50 Prozent, der Zementbedarf für die Wände einer Wohnungseinheit um 40 Prozent zu senken

Rundstahl soll nicht mehr verwendet werden.

Die Herstellung von Leichtwandplatten, die die nichttragenden schweren Wände ersetzen sollen, muß voll mechanisiert sein, so daß die Arbeitsproduktivität gegenüber gemauerten Wänden um 150 Prozent gesteigert wird. Als Meßzahl für die Produktivität ist für eine fertig eingebaute geschoßhohe Wandplatte von etwa 2,50 m Breite hinsichtlich der Kosten der Betrag von 350 DM (ohne Fenster) und hinsichtlich des Arbeitsaufwandes die Produktionsleistung von 35 bis 40 Stunden angegeben worden.

Zusammenfassung

Die erfolgreiche Verwendung der Leichtwandplatten hängt davon ab, daß ein entsprechendes Qualitätsniveau in allen Abschnitten der Vorfertigungs- und Bauproduktion gewährleistet ist. Sonst sind nur ökonomische Teilerfolge erreichbar. Es ist deshalb verfehlt, oberflächenfertige Leichtwandplatten etwa für den 750 kp-Großblockbau in der Breite einzuführen. Der Genauigkeitsgrad der Großblöcke und ihrer Montage, der örtlich aufgebrachte Innen- und Außenputz und so weiter stimmen nicht mit der Bautechnologie überein, die die Verwendung von Leichtwandplatten voraussetzt. Der Übergang zum Leichtbau fördert also die bei der weiteren Industrialisierung notwendige Qualitätssteigerung und hängt von ihr ab.

Beziehungen zwischen Plattenart, Plattengröße und Laststufe der Hebezeuge

Architekt Dipl.-Ing. Klaus Röthig
Technische Universität Dresden,
Institut für Ausbautechnik im Hochbau

Wände haben Bedingungen der Statik, der Bauphysik, der Bautechnologie, der Gebäude- und Raumfunktion, der Gestaltung, des volkswirtschaftlichen Stoffeinsatzes und so weiter zu erfüllen. Bei schweren Wänden kommt man meist zu einfachen Lösungen, weil sich Gruppen von Bedingungen wie Festigkeit, Wärme-, Schall-, Feuchtigkeitsschutz gemeinsam befriedigen lassen. Bei leichten Wänden führt jede Bedingung zu einer Einzelaufgabe, die für sich gelöst werden muß. Daraus ergibt sich ein mehrschichtiger Aufbau, der die Plattenarten kennzeichnet. Er ist weitgehend vom Stoffeinsatz abhängig. Die Aufgabe des Projektanten ist es also hauptsächlich, die nach Preis und Menge günstigen und für den jeweiligen Zweck geeigneten Stoffe auszuwählen und zu einem vorteilhaften Wandaufbau zusammenzufügen. Die Vielfalt der Möglichkeiten erfordert bei der konstruktiven Entwicklung deren vergleichende Analyse. Als Beispiel dafür soll der Zusammenhang zwischen Plattenart, Stoffeinsatz, Plattendicke, Plattengröße und Laststufe der Hebezeuge untersucht werden.

Die Plattengröße ist von der Masse, also von den verwendeten Stoffen und der Dicke der Schichten, und von der Laststufe der Hebezeuge abhängig; außerdem beeinflussen die jeweiligen Transportbedingungen Form und Größe der Platte. Danach ist zu entscheiden, ob raumwandgroße Platten oder Streifenplatten verwendet werden. Raumwandgroße Platten werden bevorzugt, weil in der Wandfläche keine Stoßfugen entstehen. Bei großen Geschoßhöhen im Industriebau und in gesellschaftlichen Bauten muß man wegen der begrenzten Ladebreiten der Fahrzeuge und wegen der lichten Durchfahrtshöhe der Brücken von etwa 4000 mm zwangsläufig Streifenplatten vorsehen.

Für die Analyse eignen sich Nomogramme, weil man mit ihnen die Grenzfälle und das Optimum schnell und sicher erkennen kann.

Der Projektant ermittelt zunächst die auf Grund der Transportbedingungen größtmöglichen Plattenmaße. Dann leitet er aus der Laststufe der Hebezeuge und der gegebenen Geschoßhöhe die möglichen Plattenbreiten ab.

Als Beispiel wird ein Nomogramm für mittelschwere Platten, die aus einer tragenden Betonschale B 225 (bewehrt) mit außen vorgesetzter Poren- und Stuckgipsschicht bestehen, gezeigt. In der graphischen Darstellung 1 ist die Abhängigkeit der Flächenmasse von der Dichte des Stoffes und der Dicke der Platte ersichtlich.

Bei einer angenommenen maximalen Laststufe von 2 Mp zeigt die graphische Darstellung 2 die Möglichkeiten des Einsatzes von mittelschweren Platten (Grenze der Flächenmasse 220 kp/m²) für Wohnungsbauten und gesellschaftliche Bauten bei Verwendung verschiedener Gipsarten.

Aus der Darstellung ist zu ersehen, daß zum Beispiel raumwandgroße mittelschwere Platten für den Wohnungsbau Typ Qx bei Einhaltung der Laststufengrenze 2 Mp nur mit leichteren Baustoffen zu erreichen sind. Für die Kombination Porengips - Beton bedeutet dies aber unter Einhaltung der erforderlichen Wärmedämmung die Teilung der Außenwandplatte und damit ein Zurückgehen in den Bereich unter 2 Mp.

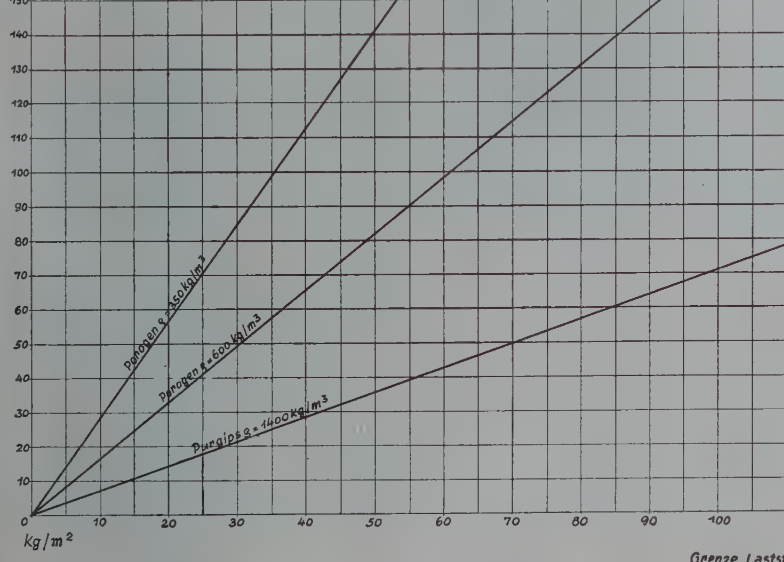
Der Wohnungsbau Typ Q 6b mit geringeren Spannweiten kann mit raumwandgroßen Außenwandplatten sämtlicher Porengips-Beton-Konstruktionen ausgestattet werden.

Die Kombination Purgips — Beton liegt außerhalb der Grenze der Flächenmasse für mittelschwere Platten von 220 kp/m² und scheidet aus.

Neben der Auswahl der günstigen Plattentypen mit Hilfe des beschriebenen Nomogrammes ist eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit durch Gegenüberstellung des Arbeitszeitaufwandes, der Fertigungskosten pro Quadratmeter Platte und anderer Kennzahlen notwendig. Mit ähnlichen Nomogrammen kann man den zweckmäßigen Aufbau der Leichtwandplatte und die optimale Dicke ihrer Schichten hinsichtlich der Wärmedämmung, der Dampfdiffusion und so weiter analysieren.

Das Gleiche gilt für Innenwandplatten.

Die im Nomogramm aufgeführten Plattenkonstruktionen aus Gips und Beton sind als Vorschläge zu werten. Sie bedürfen der Bestätigung durch praktische Versuche. Die Verwendung von Gips für die Außenseite der Wände ist von der Möglichkeit abhängig, Gips wetterfest zu machen, sonst ist ein Schutz etwa durch vorgesetzte Deckschicht notwendig.



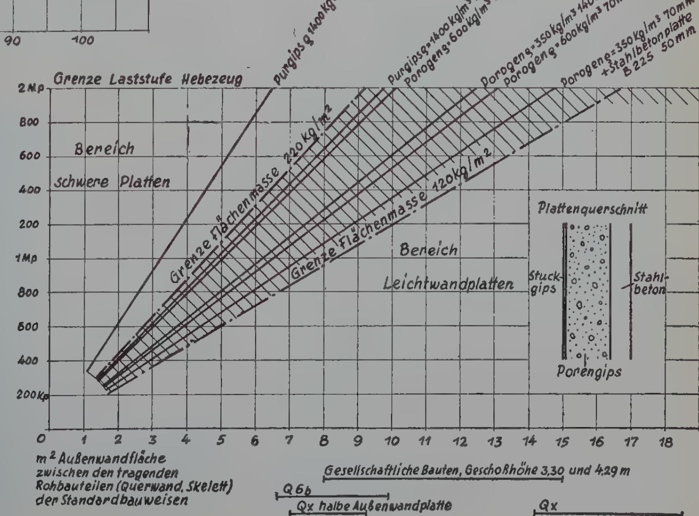
Graphische Darstellung 1



Mittelschwere Platten

Gipsplatten — Flächenmasse
in Abhängigkeit von der Dichte des Stoffes und von der Dicke der Platte

Gesamtflächenmasse
Tabellenwert und Gewicht der tragenden Stahlbetonschale
B 225, 50 mm dick = 110 kg/m²
Bei B 225 unbewehrt, 135 mm dick = 295 kp/m²



Graphische Darstellung 2

Mittelschwere Platten

Beziehungen zwischen der Masse der geschoßhohen Außenwandplatten (Gips-Beton) in Abhängigkeit von der Plattenart, der Dichte des Stoffes, der Dicke, der Größe der Platten für Wohnungsbauten (Typ Q x und Q 6 b) und gesellschaftlichen Bauten und der Laststufe des Hebezeuges (2 Mp). (Die angegebene Masse bezieht sich auf die Vollwandplatte. Fensteröffnungen sind nicht berücksichtigt.)

Hotel „Junost" in Moskau – ein Hotel für junge Touristen

DK 728.51 Junost (473.11)

Liv Falkenberg

Als im Sommer 1961 das internationale Jugendforum in Moskau tagte, war das Hotel ,,Junost'' fertiggestellt, und die ersten Gäste waren Teilnehmer dieses Forums, das Jugendliche aus verschiedenen Ländern der Welt vereinte.

Junge Touristen wollen keineswegs immer in teuren Luxushotels wohnen. Deshalb gibt es in der Sowjetunion für die vielen Gruppen junger Reisender aus dem In- und Ausland in den meistbesuchten Städten der Sowjetunion, wie zum Beispiel Moskau, Leningrad, Kiew, Wolgograd und Taschkent, spezielle Touristenhotels für Jugendliche.

Das Hotel ,,Junost'', entworfen von dem Architektenkollektiv J. Arndt, T. Bauschewa, W. Burowin und J. Wladimirow unter Mitarbeit der Ingenieure N. Dichobitschnaja, B. Sarchi und N. Michenko, einem Jugendkollektiv der Akademie für Bauwesen und Architektur der UdSSR, ist zwar einfach und sportlich eingerichtet, bietet jedoch den jungen Hotelgästen für ihren Aufenthalt allen Komfort.

Das Hotel liegt in unmittelbarer Nähe des Leninstadions neben der Metrostation ,,Sportivnaja''.

Das achtgeschossige Hauptgebäude entlang dem Frunsewall enthält Hotelzimmer für 465 Gäste. Das Restaurant, der Theatersaal und die Klubräume sind mit der Hotelhalle zu einem Komplex rund um einen offenen, begrünten Innenhof zusammengefaßt. Der große Saal enthält 500 Plätze und kann als Versammlungsraum, Theater oder Breitwandkino genutzt werden.

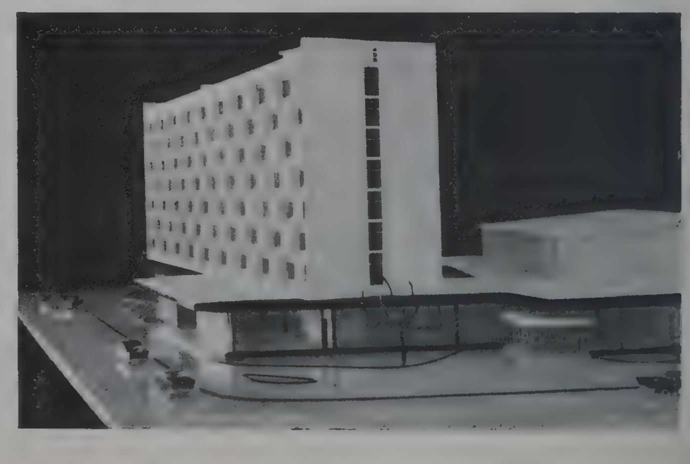
Vom Foyer aus hat man Zugang zu einem Billard- und einem Tischtennisraum. In der Hotelhalle befinden sich: Friseursalon, Bücherkioske, Post- und Bankfiliale.

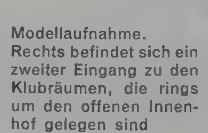
Alle Hotelzimmer sind gleich groß (12,78 m²), wurden aber nach vier verschiedenen Typen möbliert; sie werden tagsüber als Wohnzimmer benutzt. Eine verbreiterte Fensterbank ist als Schreibtischplatte ausgebildet, und Sessel, Rauchtisch, Bettkasten und Kofferbank ergänzen die Möblierung. Zu jedem Zimmer gehört ein Vorraum mit eingebautem Kleiderschrank und einem Wasch- und Duschraum mit WC.

Gegenüber dem Fahrstuhl befinden sich in jedem Stockwerk ein Raum für das Personal der Etage, daneben ein Wäsche- und Bügelraum.

Vom Treppenhaus schaut man in den begrünten Innenhof hinunter, der im Sommer als Erweiterung des Foyers dient. Durch ein System von unterirdischen Heizungsrohren ist gewährleistet, daß im Winter auf dem Innenhof der Schnee nicht liegen bleibt.

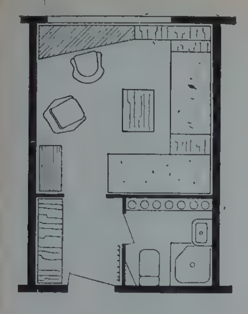
Um im Erdgeschoß, in dem sich das Restaurant, das Vestibül und die Klubräume befinden, einen freien Grundriß gestalten zu können, wurde die Decke des Erdgeschosses als Betonrahmenkonstruktion, die von zwei Säulenreihen getragen wird, ausgebildet. Auf dieser Rahmenkonstruktion ruht der siebengeschossige Gebäudekorpus, der aus tragenden Kassettenbetonplatten (3400 mm × 2800 mm × 120 mm) konstruiert ist. Die Außenwände des Hauptgebäudes bestehen aus



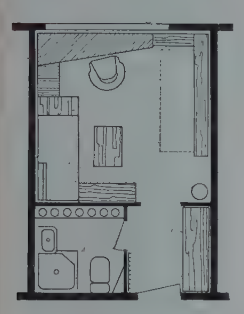


Modellaufnahme. Rechts befindet sich ein zweiter Eingang zu den Klubräumen, die rings um den offenen Innenhof gelegen sind

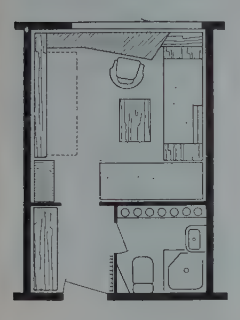
Die vier Möblierungstypen der Hotelzimmer



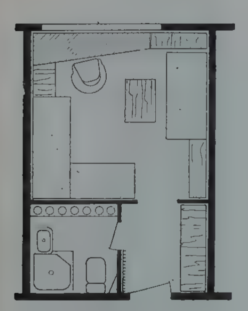
Typ A — Zweigastzimmer mit zwei Schlafcouches (im 3., 5. und 7. Geschoß, insgesamt 93 Zimmer) 1 : 125



Typ B — Zweigastzimmer mit Couch und Klappbett (im 2. Geschoß, insgesamt 31 Zimmer) 1 : 125



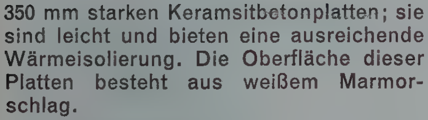
Typ C — Dreigastzimmer mit zwei Couches und Klappbett (im 4., 6. und 8. Geschoß, insgesamt 83 Zimmer) 1 : 125



Typ D — Dreigastzimmer mit drei Couches (im 8. Geschoß, insgesamt 10 Zimmer)



Restaurant. Unter einem Baldachin mit vielfarbiger Wechselbeleuchtung befindet sich ein kleines Tanzparkett



350 mm starken Keramsitbetonplatten; sie sind leicht und bieten eine ausreichende Wärmeisolierung. Die Oberfläche dieser Platten besteht aus weißem Marmorschlag.

Das weiße Gebäude macht mit seinen zarten Farbakzenten einen heiteren Eindruck. Hellblau sind die gewellten Asbestbetonplatten zwischen den Fenstern, die Fensterjalousien sind in einem zarten Grün gehalten. Das Florentiner Rot der Wände des Erdgeschosses und das schwarze Sockelband geben dem hellen Gebäude einen festen Abschluß.

Nähert man sich dem Eingang, so sieht man durch die großen Glaswände der Hotelhalle auf der Rückwand der Halle einen dekorativen Stadtplan von Moskau als farbige Wandmalerei. Am Ende des Foyers kann man auf der großen Saalwand eine andere Wandmalerei sehen, eine Kosmonauten-Fantasie in Hellblau und Grau. In den leichten, transparenten Räumen des Erdgeschosses bilden diese Wandmalereien wesentliche Farbakzente.



Grundriß des Erdgeschosses 1 : 750

1 Vestibül — 2 Postsparkasse — 3 Hotelhalle — 4 Anmeldung — 5 Friseur — 6 Restaurant mit 238 Plätzen — 8 Zuschauerraum mit 500 Plätzen — 9 Foyer — 10 Tischtennisraum — 11 Billardraum — 12 Vestibül des Klubteiles — 13 Kasse

Hotelhalle mit Aussicht auf das Stadion und die Universität. Bodenbelag: weiße Marmorbetonplatten; Decke: Akustikplatten; Wände: hellblau; Säulen: schwarz

Großer Saal. Gestufte Decke aus Plastplatten mit Neonbeleuchtung; Wand aus Holzstabplatten; Metallklappstühle mit blauen Kunststoffsitzen

Barecke im Restaurant

Restaurant mit Tanzfläche

Der Minister des Generals und die Wohnungsnot in Frankreich*

DK 333.322 (44)

Serge Zeyons

Am 29. September 1961 wurde von Paris eine Fernsehsendung innerhalb der Sendereihe „Die Spitze bieten" ausgestrahlt. Hierbei unternahm der französische Wohnungsbauminister, Herr Sudreau, den Versuch, die Wohnungsnot in Frankreich nicht auf den Mangel an Wohnungen, sondern auf ihre schlechte Verteilung zurückzuführen: Wenn diese Verteilung in vernünftiger Form vorgenommen würde, gäbe es Wohnungen für jedermann, und auch die Wohnungsnot würde aufgehoben sein.

Und wenn der Minister erklärt, daß es für jedermann Wohnungen gibt, aber daß er sie gut verteilen muß, und daß zu diesem Zweck eine „Elektronenrechenmaschine" zentral installiert wird, wenn er dazu mit einer schönen Kopfbewegung versichert, „daß man für den Menschen bauen muß", wie soll man da nicht geblendet sein?

Für den Menschen bauen! Aber wie denn? Nur wenn die Regierung das Beispiel zu geben beginnt, aber nicht mit Worten, nicht durch Herabsetzung der Kredite für den Wohnungsbau. Im Jahre 1961 machten die Mittel für die Finanzierung des sozialen Wohnungsbaus nicht einen Prozent des gesamten Staatshaushalts aus!

Im Jahre 1961 zählte man auf 313000 fertiggestellte Wohnungen nur 76900 verbilligte Wohnungen, das sind 24 Prozent, wobei sich der Rest aus Wohnungen mit Eigentumsübergang oder aus solchen für „freie" Mietnutzung zusammensetzt, das heißt, die Mieten für diese Wohnungen sind sehr hoch.

Für den Menschen bauen, sagte Herr Sudreau. Aber für welche Menschen? Für den Handwerker, den Angestellten, den Arbeiter? Niemals waren die Wohnungen so teuer, niemals war der Unterschied zwischen Mieten und Löhnen so groß!

Im Jahre 1944 mußte der Mieter, um die monatliche Miete einer Zweizimmerwohnung zu bezahlen, zwölf Stunden arbeiten. Anfang des Jahres 1961 mußte er dafür zwanzig Stunden arbeiten. Wenn man als Vergleich die Jahresmiete von 2280 Francs für eine vor dem Krieg gebaute Vierzimmerwohnung nimmt, kommt man zu folgenden Zahlen: zweiundzwanzig Arbeitslohnstunden im Jahre 1938, um die monatliche Miete zu zahlen, dreißig Stunden Anfang des Jahres 1961 und fünfundvierzig Stunden und fünfundvierzig Minuten für die neuen Mieten.

Nur 20 Prozent der in verbilligten Wohnungen lebenden Mieter kommen in den Genuß der Verbilligung. Es handelt sich um die am schlechtesten situierten Lohnempfänger, für die die Beihilfe keine wirkliche Hilfe ist und in deren Genuß sie übrigens nur unter der Bedingung kommen, daß sie ziemlich unerquickliche Verhältnisse in bezug auf Bequemlichkeit und Wohnfläche auf sich nehmen.

Im Wohnungsamt von Saint-Denis hat man mir zwei Briefe gezeigt. Der eine kommt vom Präfekten des Departements Seine als Antwort auf einen Antrag auf notwendige Kredite zur Finanzierung einer Gruppe von im Bau befindlichen Häusern. Was schreibt der Präfekt? Im wesentlichen dies: „Wenn Sie die finanzielle Lage Ihres Amtes nicht verbessern und sofort zu einer Erhöhung der Mieten schreiten, können wir Ihrem Antrag auf Kredite nicht entsprechen."



Eine hübsche Augentäuschung im Pariser Stadtbild: die schönen Häuser des CNL

Was das zweite Schreiben betrifft, so kommt es von der Finanzaufsicht und macht dem Wohnungsamt den Vorwurf, „sich bei seinen Wohnungszuweisungen einzig und allein von sozialen Gesichtspunkten leiten zu lassen".

Aber Herr Sudreau hat weder davon gesprochen noch von den Bilanzen der Immobiliengesellschaften. Ich meine hier nicht nur die Bilanz der Firma Immobilière Lambert oder die des CNL, ich meine auch die Gesellschaften, die sich auf dem Rücken der Mieter und Bewerber für Eigenheime unsäglich bereichern. So die Bodenkredit- und Immobiliengesellschaft, die im Jahre 1950 von der Bank von Indochina gegründet wurde und im Jahre 1960 einen Reingewinn von 363 Millionen alten Francs erzielt hat, zu den 150 Millionen Francs Reserven hinzukommen. Das Kapital dieser Gesellschaft wurde vor kurzem von 17 auf 24 Millionen neue Francs erhöht. In zehn Jahren ist die auf den Namen laufende Aktie von 5000 auf 36000 Francs gestiegen.

Ungeheuerliches geht auch mit den Bodenpreisen vor sich. In „Main-Montparnasse" wird das Gelände mit 250000 Francs pro Quadratmeter, um die Citroen-Werke mit 100000 Francs und in den Pariser Vororten mit 10000 Francs verkauft.

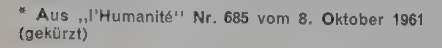
Frankreich steht mit jährlich sieben neugebauten Wohnungen auf 1000 Einwohner auf einer Stufe mit Griechenland, Spanien, Portugal und Italien. In Europa gibt es nichts darunter.

In Frankreich fehlt es nicht an Wohnungen. Appartementwohnungen von 20, 30, 50 Millionen sind jederzeit vorhanden. Man kann auch ohne Schwierigkeiten Wohnungen für 50000 und 100000 Francs monatlich mieten. Von diesem Gesichtspunkt aus ist die Wohnungskrise natürlich aufgehoben. Es bleibt die Krise des Portemonnaies.

Es gibt auch leerstehende Wohnungen. In ganz Frankreich sind es 871000. Der Nationale Mieterbund führt seit Jahren eine energische Kampagne dafür, daß diese Wohnungen beschlagnahmt und den Ärmsten, den Bedürftigsten übergeben werden. Doch selbst das würde nicht genügen, das enorme Defizit an Wohnungen auszugleichen, ein Defizit, das sich immer mehr vergrößert. Um ihm Einhalt zu gebieten, müßten jährlich 450000 Wohnungen, darunter 300000 verbilligte, gebaut werden. Und dies mindestens zehn Jahre hindurch.

Wo ist das Geld dafür zu finden? Indem man zuerst das Geld nimmt, das die Regierung in ihrer Kriegspolitik verschwendet, ferner durch eine außerordentliche Vermögensabgabe der Besitzer großer Vermögen und durch eine Erhöhung des Arbeitgeberanteils von ein auf zwei Prozent bei den Unternehmern mit mehr als 100 Arbeitern. Außerdem wäre notwendig, die Sicherheit der Mieter dadurch zu garantieren, daß ein Stop für die Mieten erfolgt und diese in einer annehmbaren Höhe festgesetzt werden.

Alle diese Vorschläge und noch andere findet man in dem vom XVI. Parteitag der Kommunistischen Partei Frankreichs angenommenen Programm.



* Aus „l'Humanité" Nr. 685 vom 8. Oktober 1961 (gekürzt)

Kinderschutz durch Brüstungen und Geländer

Hans Brose
Technische Universität Dresden, Institut für Ausbautechnik im Hochbau

Alle, die für das Leben und die Gesundheit von Kindern verantwortlich sind und stetig mit der Klettersucht der Kinder ihre Erfahrungen machen, kennen die Angst und Sorge, Kinder durch Brüstungen und Geländer dauernd gefährdet zu wissen. Dabei handelt es sich bei Fenstern und Treppen um unabänderliche Notwendigkeiten, und auch der Balkon wird in steigendem Maße als notwendiger Bestandteil der Wohnung empfunden. In der neuen, räumlich aufs äußerste beschränkten Kochküche können sich keine Kinder aufhalten; zum neuen Kinderspielplatz wird in Büchern und Zeitschriften, im Rundfunk und Fernsehen der Balkon empfohlen, und so werden die Kinder der Gefahrenzone der Brüstungen und Geländer noch besonders zugeleitet. Die Sicherung von Kindern gegen Absturzgefahr ist also erheblich dringender geworden.



Abb. 2: Erklettern von Sprossenwänden im Kindergarten



Abb. 3: Sprossenwand in der Schulturnhalle

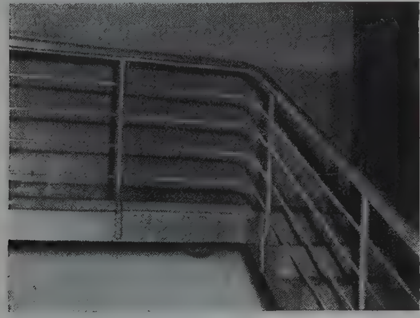


Abb. 4: Treppenhausgeländer als Sprossenwand

Alter in Jahren	Durchschlüpfen möglich				Durchschlüpfen nicht möglich			
	17 cm	15 cm	13 cm	12 cm	17 cm	15 cm	13 cm	12 cm
1 ½			▨	▨			■	■
2		●	○	▨		■	■	■
2 ½		● ●	▨	▨				■
3	●	▨	▨	▨				
3 ½	●	●	▨	▨			■	■
4			●	▨				
4 ½		○	▨	▨				
5		○	▨	▨			■	■
5 ½	○	▨	▨	▨				■
6	○		○	▨				

Durchschlüpfen ohne besondere Anstrengung – ●
Durchschlüpfen nach einiger Anstrengung – ○
Durchschlüpfen unmöglich – ■
Sicherheitsbereich – ▨

Abb. 5: Zusammenfassung der angestellten Modellversuche über die Schlüpffähigkeit von Kindern bis zu 6 Jahren

Brüstungs- und Geländerhöhe

Die Deutsche Bauordnung von 1958 schreibt als Höhen für Brüstungen oder Schutzgitter von Fenstern, Balkonen und Loggien bis zum 5. Vollgeschoß 80 cm, vom 6. bis zum 10. Vollgeschoß 100 cm, ab 11. Vollgeschoß 110 cm und für Treppengeländer 85 cm vor. Diese Abhängigkeit des geforderten Schutzaufwandes von der Höhenlage des Gefahrenbereiches erscheint oberflächlich. Ein Sturz aus dem 5., vielleicht schon aus dem 4. oder 3. Vollgeschoß ist in seiner praktischen Auswirkung einem Sturz aus dem 11. Vollgeschoß wohl gleichzusetzen. Aber für das 11. Vollgeschoß werden 30 cm Brüstungshöhe mehr gefordert. Das sind 37,5 Prozent mehr bei praktisch gleich hohem Gefährlichkeitsgrad. Wir halten in allen Fällen eine Höhe von mindestens 90 cm für notwendig und erkennen nur breite Brüstungen und schmale Treppenaugen als Minderung der Absturzgefahr und damit als Rechtfertigung für eine Herabsetzung der Geländerhöhe an.

Eine praktisch erhebliche und somit sehr bedenkliche Senkung der Geländerhöhe, die bereits zum tödlichen Absturz eines Kindes führte, bedeutet das „Französische Fenster", bei dem das Brüstungsmauerwerk bis auf etwa 30 cm herabgesenkt und durch ein Fenstergeländer von etwa 50 cm Höhe ergänzt wird. Wenn Kinder an Brüstungen oder Geländer treten, so werden sie, durch einen Reflex geleitet, auf Untergurte oder vorgelegte Stufen steigen und sich fest an das Geländer anschmiegen. Die praktische Geländerhöhe ist dann, gar wenn das Fenstergeländer einen ersteigbaren Untergurt hat, völlig ungenügend und die Sicherung durch den geforderten Abstand des Geländerobergurtes vom Fußboden illusorisch (Abb. 1).

Wenn schon ein Bedürfnis nach Französischen Fenstern besteht, so sollte es durch Fenster in der Art der südlichen Vorbilder befriedigt werden, wo das Fenster bis zum Fußboden reicht und durch ein Geländer von normaler Höhe gesichert wird.

Geländerunterteilung

Noch bedenklicher wirkt sich die Klettersucht der Kinder an Geländerbrüstungen mit waagerechtem Sprossenwerk aus, um so mehr, als das Klettern durch den Turnunterricht noch besonders gefördert wird. Bereits im Kindergarten wird das Kind zum Überklettern gegeneinandergelehnter Sprossenwände angehalten (Abb. 2).

An der Sprossenwand der Schulturnhalle kommt es dann in die eigentliche Kletterform (Abb. 3), und wenn es daraufhin im Treppenhaus eine Sprossenwand vorfindet, weiß es, was es damit anzufangen hat (Abb. 4).

Frauen aus Wohnhäusern, in denen die Waschküche im Dachraum untergebracht ist, berichten über ihre stete Angst an Waschtagen, an denen sie sich entscheiden müssen, ihre Kinder entweder der Gefahr der Waschküche oder der Gefahr der Sprossenwand am oberen Treppenpodest auszusetzen. Die Deutsche Bauordnung fordert nur bei Kellertreppenschächten in Wohn- und Kinderheimen senkrechte Unterteilungen der Geländer. Diese Forderung sollte an alle Geländer gestellt werden, in erster Linie bei Balkonen, Loggien (obwohl waagerechte Unterteilung von Balkongeländern aus letzter Zeit nicht bekannt sind) und Treppenpodesten.

Stablichten

Indessen sind auch senkrechte Unterteilungen eine Gefahr für Kinder, wenn der lichte Zwischenraum zwischen den Stäben nicht so knapp bemessen ist, daß er das Durchkriechen verhindert. Die Deutsche Bauordnung von 1958 hält 17 cm lichten Zwischenraum für ausreichend. Das Institut für Ausbautechnik an der Technischen Universität Dresden hat die Schlüpffähigkeit von Kleinkindern durch Modellversuche in Kindergärten festgestellt und das Versuchsergebnis in einer Tabelle zusammengefaßt (Abb. 5).

Durch die Versuche wurde festgestellt, daß das Stablichten erst von 12 cm an völlige Sicherheit gegen das Durchschlüpfen von Kleinkindern bietet (Abb. 6 und 7). Die gleiche Erfahrung hat die Deutsche Versicherungsanstalt bei der Untersuchung von Einbrüchen gemacht, bei denen die Schlüpffähigkeit von Kindern zur Beihilfe mißbraucht wurde, was die Deutsche Versicherungsanstalt veranlaßt hat, Sicherheitsgitter erst bei einem Stablichten von höchstens 12 cm als wirksam anzuerkennen.

Geschlossene Brüstungen und Geländer

Gefährlich sind schließlich auch geschlossene Brüstungen und Geländer, und zwar dadurch, daß sie das Orientierungsbedürfnis des Kindes durch Sichtbeschränkung hemmen und das Kind vor allem bei fremdartigen, erregenden oder eigenbezogenen Geräuschen verführen, die Ursache der Geräusche festzustellen und die Brüstungshöhe durch das Heranschleppen von Auftrittsmöglichkeiten praktisch zu verringern. Darum ist der Vorschlag des VEB Typenprojektierung beachtlich, geschlossene Balkonbrüstungen teilweise zu unterbrechen, um Kleinkindern Gelegenheit zu geben, ihr Orientierungsbedürfnis durch Sicht jederzeit mühelos und ohne Gefahr zu befriedigen (Abb. 8).

Diese Ausführungen sollen Bauaufsichtsbehörden, Entwurfs- und Ausführungsbetriebe auf die Notwendigkeit der Überprüfung aller Verfügungen und Gepflogenheiten hinweisen, durch die Kinder gegen Absturzgefahr gesichert werden sollen.

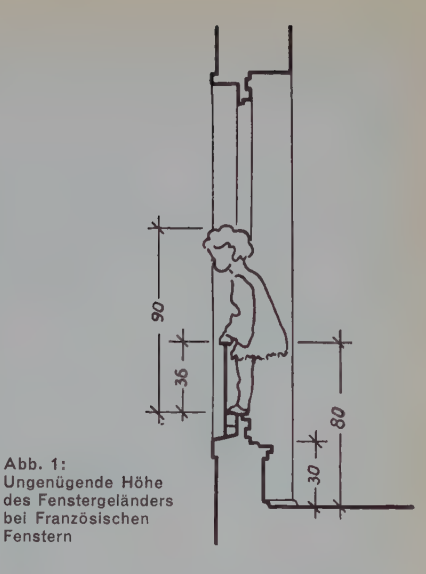


Abb. 1: Ungenügende Höhe des Fenstergeländers bei Französischen Fenstern



Abb. 6: Die vierjährige Eva-Maria durchschlüpft mühelos eine Stablichte von 13 cm



Abb. 7: Der sechsjährige Matthias hat es ebenfalls nicht schwer, eine Stablichte von 13 cm zu durchschlüpfen

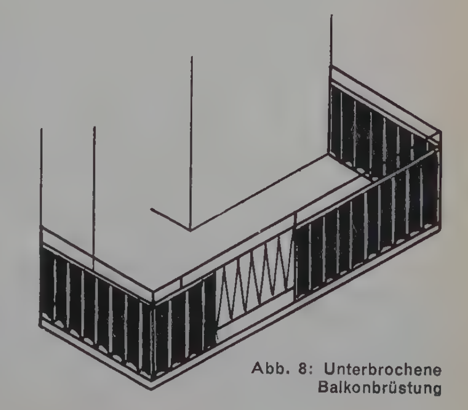


Abb. 8: Unterbrochene Balkonbrüstung

Indische Architektur

DK 72 (540)

Dipl.-Ing. Gerhard Kosel

Eine tiefe Freundschaft verbindet die fortschrittlichen Menschen des indischen und des deutschen Volkes. Sie fand in der Vergangenheit ihren Ausdruck in der Unterstützung des Freiheitskampfes der indischen Werktätigen gegen die Kolonialherrschaft durch die deutsche Arbeiterklasse. Sie zeigte sich in dem herzlichen Empfang der Regierungsdeligation der Deutschen Demokratischen Republik unter der Leitung von Ministerpräsident Otto Grotewohl durch Mitglieder der indischen Regierung und durch die Bevölkerung.

Der Hinweis des indischen Premierministers Jawaharlal Nehru auf die Gefahr des deutschen Militarismus, die erst kürzlich von ihm ausgesprochene Feststellung der realen Existenz von zwei deutschen Staaten und der Unantastbarkeit der Oder-Neiße-Grenze sowie seine Mahnung zu Verhandlungen über die Westberlinfrage sind weitere Beweise für die Gemeinsamkeit in grundsätzlichen Auffassungen, die der Erhaltung des Friedens dienen.

Der ständig steigende Handel zwischen der Republik Indien und der Deutschen Demokratischen Republik ist eine gute Grundlage für die weitere Festigung der freundschaftlichen Beziehungen der beiden Staaten.

Indien — früher das ferne Land schlechthin, das Traumland, getrennt von uns durch Wüsten und Ozeane, ist heute in wenigen Flugstunden zu erreichen. Trotz dieses Näherrückens sind unsere Kenntnisse der Geschichte Indiens, seiner Klassenkämpfe, seines Ringens um die Freiheit vom Joche des Kolonialismus, seiner Kultur, seiner Baukunst noch gering. Aus dieser mangelnden Kenntnis ergeben sich unrichtige Urteile und falsche Schlußfolgerungen.

Das Weltbild vieler unserer Landsleute ist durch Anschauung, Schule und Studium einseitig geformt von Europa, von der Vorstellung des alten Griechenlands als der Mutter der heutigen Welt. Wir kennen die Geschichte der europäischen Völker und ihrer Kunst in vielen Einzelheiten.

Das ist gut. Doch ist es notwendig, aus der Enge unserer Kenntnisse und damit unserer Urteile herauszukommen — zu einer Zeit, in der durch den erfolgreichen, von der Sowjetunion und allen sozialistischen Ländern unterstützten Freiheitskampf der antiimperialistischen Völker der Kolonialismus zu Ende geht und früher unterdrückte Staaten Asiens und Afrikas zu großen Mächten geworden sind, die die Geschicke unserer Welt mitbestimmen. Es gilt, mehr von diesen Ländern Asiens und Afrikas zu wissen und die Einseitigkeit unserer Kenntnisse zu überwinden.

Die meisten unserer Architekten und Studenten der Hochschulen der Architektur kennen die Nuancen der Schwellung der dorischen Säulen von Paestum und Olympia — sie vermögen aber nicht, die Hauptetappen der indischen Baukunst zu unterscheiden. Sie kennen im einzelnen die Konstruktion der Kuppel der Peterskirche in Rom, aber sie kennen nicht einmal die Anlage eines der schönsten Werke der Baukunst überhaupt, das etwa zu gleicher Zeit entstand, des weißen Marmorkuppelbaues des Tadsch Mahal in Agra. Sie kennen die utopischen Pläne der Idealstädte der Renaissance, aber sie wissen nicht, daß in dem gleichen Jahrhundert in Indien eine solche Idealstadt nicht nur geplant, sondern gebaut wurde: Fatephur Sikri, daß sie noch heute besteht, fast unverändert und unzerstört, so wie sie vor mehreren Jahren von ihren Bewohnern mangelnden Wassers wegen verlassen wurde.

Die hier gebrachten Bilder und Pläne von Bauten — es sind wenige aus einem großen Schatz von Aufnahmen, die während einer Reise durch Indien im Jahre 1959 gemacht wurden — sollen das Interesse am Studium und der Auswertung der Baukunst der Völker Indiens anregen.

Wodurch zeichnet sich diese Baukunst aus? Die bürgerliche Kunstwissenschaft hat die Besonderheit der indischen Baukunst vor allem in der nur das Gefühl ansprechenden Verkörperung mystischer Ideen und Lehren und in der Übernahme ausländischer Kultureinflüsse gesehen. Sie hat auch damit versucht, die „Überlegenheit" des Abendlandes zu beweisen. In Wahrheit ist die indische Architektur in ihren charakteristischen und besten Werken eine fest im Volke verwurzelte realistische Kunst, die sich durch Reichtum der Formensprache, Kühnheit, Großzügigkeit ihrer städtebaulichen Anlagen und eine tiefe Naturverbundenheit auszeichnet. Architektur und bildende Kunst sind in einer engen Synthese vereint. Lebenswahre, lebensstrotzende Skulpturen und Fresken erläutern den Sinn der Bauwerke.

Die hier gebrachten Bilder zeigen schöne Bauwerke aus der großen Vergangenheit Indiens. Stiftet aber eine solche Sammlung von Kostbarkeiten nicht Verwirrung? Gehörten nicht zur Schilderung der Wirklichkeit auch Fotos des Elends der Slums von Kalkutta und der unerträglichen Armut des indischen Dorfes?



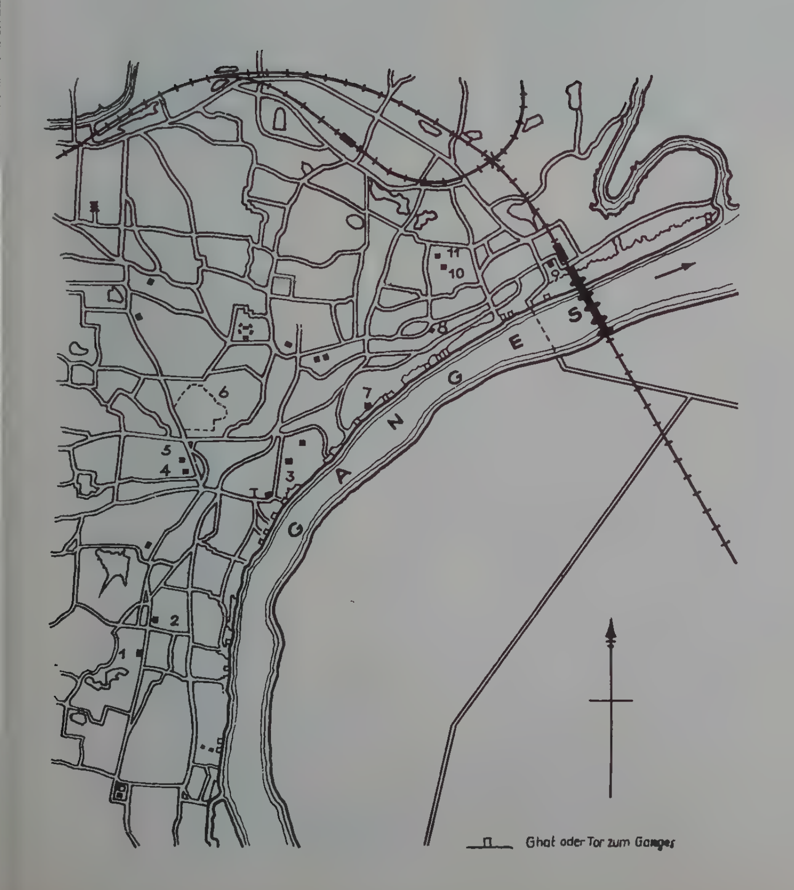
Karte der Republik Indien

Blick auf das Ganges-Ufer in Benares

Am Bergufer des Ganges liegt Benares, die 3000 Jahre alte Stadt. Millionen von Pilgern besuchen sie Jahr für Jahr, drängen sich durch die über 58 km lange Wallfahrtstraße und baden im Fluß. Zu den schmalen Badeplätzen führen breite Steiltreppen, „ghats" genannt. Am Ufer sind in dichter Reihung Tempel, Denkmäler, Paläste und Moscheen aufgebaut — ein farbenprächtiges und formenreiches Panorama altindischer und moslemischer Architektur, zusammengehalten durch die Ruhe des Stromes.

„Seine Geschichte von seiner Quelle bis zum Meer, von der Vergangenheit bis zur Gegenwart", schrieb Nehru, „ist die Geschichte der Zivilisation und Kultur Indiens, vom Aufstieg und Niedergang ganzer Reiche, von großen und stolzen Städten, vom Wagnis des Menschen und vom Forschen des Geistes, das Indiens Denker so beschäftigt hat, vom Reichtum und von der Erfüllung des Lebens wie auch von seiner Verneinung und Entsagung, vom Auf und Ab, vom Wachstum und Verfall, vom Leben und Tod."

Die fortschrittlichen und demokratischen Kräfte des talentierten indischen Volkes bieten die Gewähr zur Entfaltung einer neuen Blüte des Lebens der Nation.



Stadtplan von Benares

1 Vizianagram-Palais — 2 Bhandeswar-Tempel — 3 Goldener Tempel — 4 Biseswar-Tempel — 5 Mahadeo-Tempel — 6 Viktoriapark — 7 Aurangzeb-Moschee — 8 Kameswar-Tempel — 9 Arhai-Kangura-Moschee — 10 Alamgir-Moschee — 11 Briddhkal-Tempel

Radscha Rani im Tempelbezirk von Bhubaneswar

Die Bauten der alten Hauptstadt des Staates Orissa, Bhubaneswar, sind charakteristisch für die nordindische Architektur des 8. bis 13. Jahrhunderts.

Bhubaneswar war in Form eines Quadrates von etwa 1000 m Seitenlänge angelegt und von Mauern umgeben. In seiner Nähe entstand inmitten von natürlichen und künstlichen Teichen ein heiliger Bezirk mit über 100 Tempeln. Riesenkakteen gleich wachsen ihre Türme aus der Landschaft. Der Radscha Rani zeigt den typischen Aufbau nordindischer Tempel, gekennzeichnet durch einen in der steilen Kurve sich zur Spitze hin verjüngenden Turm, den Schikhara, der die Cella enthält und von einem kreisrunden Schlußstein, dem „Taugefäß", gekrönt ist. Durch das vielfältige Wiederholen einheitlicher, in ihren Maßen aber abgestufter Bauteile, die mit Skulpturen belebt, mit geometrischen Mustern bedeckt und von einem Blätter- und Rankengewoge durchzogen sind, entsteht der Eindruck der organischen Form, die lebend sich entwickelt.

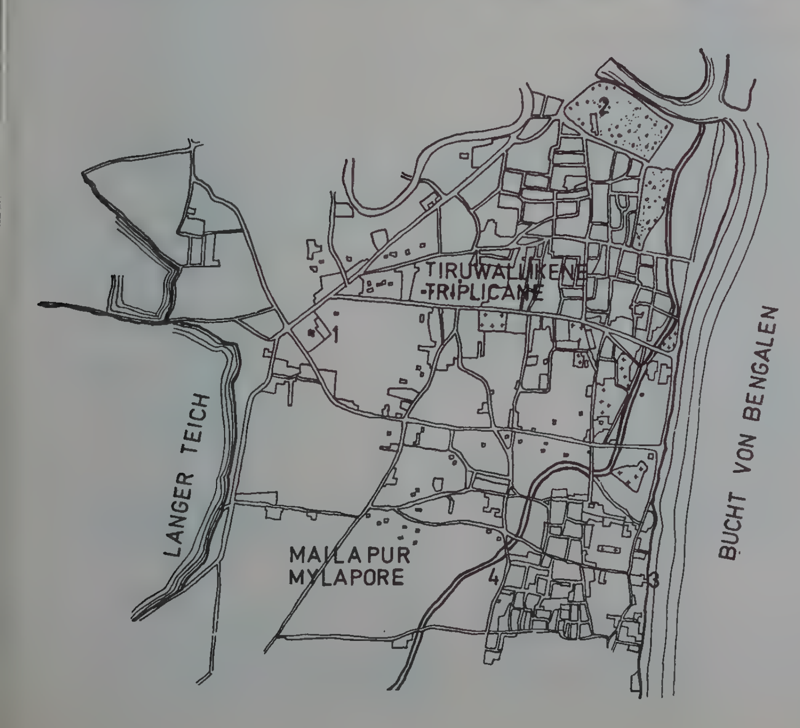


Tempelbezirk von Bhubaneswar

Torturm in Madras

Der offensichtliche Unterschied zwischen den nordindischen und südindischen Tempeln liegt in der Gestalt der Tempeltürme.

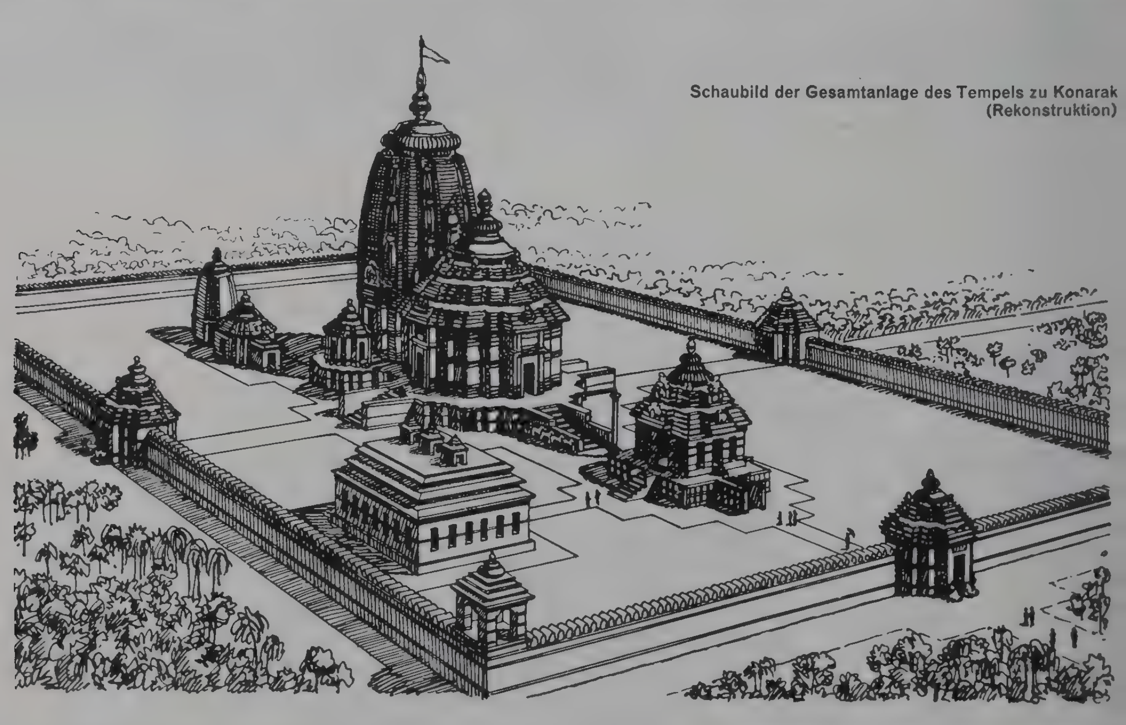
Das südindische Vimana — an Stelle des Schikhara — ist eine Terrassenpyramide mit drei, zwölf und mehr Geschossen, die von einer Kappe gekrönt ist. Der Versammlungsraum, das Mandapan, hat im Süden die Form einer offenen, mit Steinbalken überdeckten Halle, die von kräftigen Steinpfeilern mit Karyatidenplastik getragen werden. Die Tempelbezirke sind von Mauern mit mächtigen Tortürmen (Gopuras) umschlossen. Diese haben in der Regel eine beträchtliche Höhe. Die ursprüngliche Gliederung ihrer Fassaden durch fest umrissene Geschosse, Plattformen und Pavillons wurde in den späteren Werken, zu denen die Gopura von Madras zählt, durch eine überschwengliche, nicht mehr zu überbietende Häufung von Säulen, Nischen und farbigen Figuren aus Terrakotta abgelöst.



Plan des Stadtzentrums von Madras

Rad des Tempels zu Konarak

Schaubild der Gesamtanlage des Tempels zu Konarak (Rekonstruktion)



Zwischen den Sanddünen am Bengalischen Meer steht die „Schwarze Pagode", dem Sonnengott geweiht.
In einem von Mauern abgegrenzten Rechteck von 95 m × 150 m liegt der Tempel, der in der Mitte des 13. Jahrhunderts errichtet wurde. Er besteht aus dem Turmaufbau, dem Schikhara (zerstört) und der Versammlungshalle, dem Mandapan, einer Hohlpyramide, deren Innenraum durch vorgekragte Steinschichten gebildet wird. (Der Einsturzgefahr wegen mußte die Halle mit Sand ausgefüllt werden.) Aus dem Sockel des Tempels sind mächtige Steinräder und Pferde herausgemeißelt. Sie weisen auf die Entstehungsgeschichte der indischen Tempel hin, deren Formen aus in Prozessionen mitgeführten Götterwagen herzuleiten sind. Die Wände des Tempels sind mit Tausenden von Bildern geziert — Musizierende und Liebende feiern das Fest des Sonnengottes.

Observatorium von Dschaipur

Dschaipur, die Hauptstadt des Staates Radschasthan, liegt in einem Tal, von Hügelketten umschlossen, auf deren Höhe sich kilometerlange Mauern mit Wachtürmen hinziehen. Sie wurde im Anfang des 18. Jahrhunderts von Sawai Dschai Singh gegründet. Bevor man den Bau der neuen Stadt begann, wurden die Pläne vieler europäischer Städte studiert und ausgewertet. Noch heute gilt Dschaipur in Indien als Muster einer Stadtplanung. Der Gründer der Stadt war nicht nur Staatsmann und Städteplaner, er war zudem ein bedeutender Mathematiker und Astronom. In Dschaipur ließ er ein Observatorium errichten. Es ist ein einzigartiges Bauwerk, genauer gesagt ein Baukomplex, eine erste Stadt der Wissenschaft mit hohen Beobachtungstürmen, mit kühn in den Raum gestellten Treppenanlagen, mit den mannigfaltigsten astronomischen Geräten. In Marmorblöcke sind die Innenflächen von Kugelkalotten mit feinsten Gradteilungen eingearbeitet. Hier wurde der Lauf der Gestirne beobachtet und gemessen. Dschai Singh ließ seine astronomischen Tabellen mit den besten europäischen jener Zeit, den portugiesischen, vergleichen und stellte fest, daß diese Fehler aufwiesen und ungenauer waren als die indischen. Er führte die Abweichungen auf die „geringeren Ausmaße" der portugiesischen astronomischen Geräte zurück.

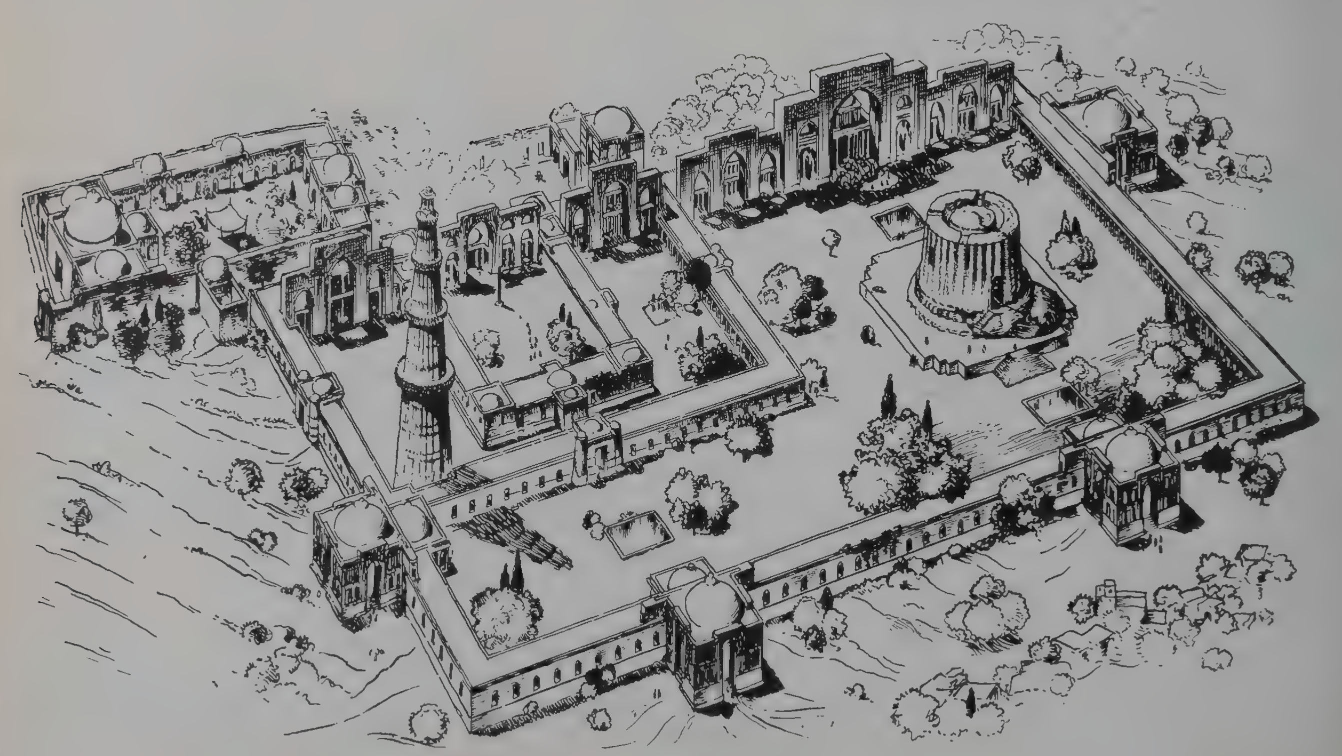


Stadtplan von Dschaipur

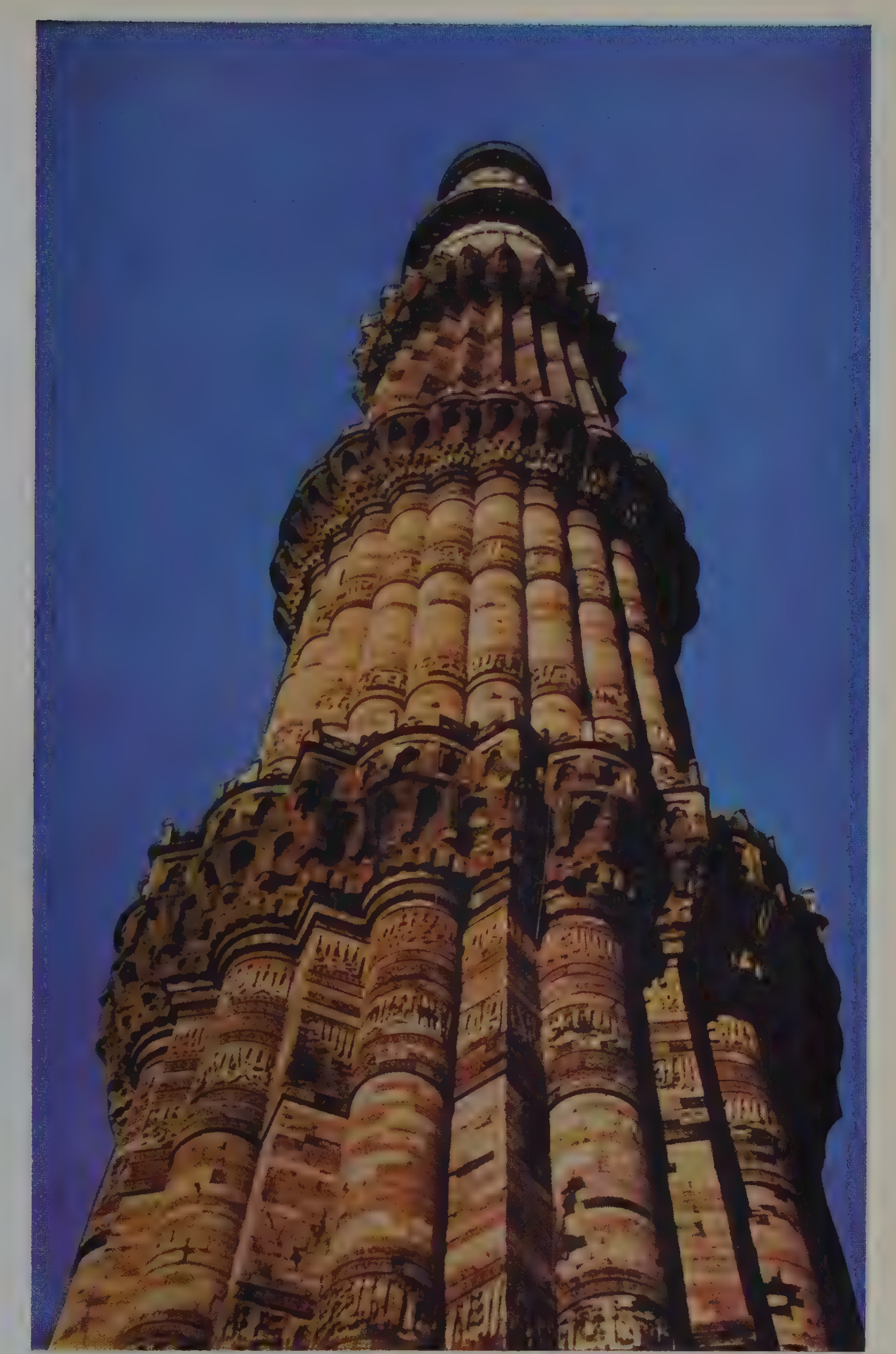
Der Torbau zur Quwwet-el-Islam-Moschee von Delhi, links davon der Fuß des Qutb Minar



Schaubild der Gesamtanlage der Quwwet-el-Islam-Moschee



Blick auf das Qutb Minar von Delhi



Ist die altindische Architektur massiv, organisch bewegt und überschwenglich, so zeichnet sich die indisch-moslemische Architektur durch Einfachheit, Zurückhaltung und höchste Kultur des Baudetails aus. Die mohamedanische Periode der indischen Kunst hat hervorragende Leistungen hervorgebracht. So entzückend und herrlich auch die Bauten Granadas, Kairos und Instabuls sind, die indischen übertreffen sie alle. Nirgends zeigen die islamischen Bauten eine solche harmonische Form im Verein mit einem strengen tektonischen Aufbau wie in Indien.

Der älteste Stadtkern Delhis, das im 11. Jahrhundert Mittelpunkt des mächtigen Radschputenreiches war, ist eine alte Burg. Ihre teilweise noch bestehenden Mauern umschließen die Moschee Quwwet el Islam (Kraft des Islams). Der Turmbau der Moschee Qutb Minar ist mit über 72 m eines der höchsten Minaretts. In der Dynamik seines stufenmäßigen Aufbaus, der starken Verjüngung von 14,60 m an der Basis bis 2,70 m an der Spitze einerseits und den gebündelten Säulen mit ihren fein ziselierten Kapitellen andererseits ist Qutb Minar eine Synthese alten Erbes und der indisch-moslemischen Baukunst.

Der Torbau der Quwwet-el-Islam-Moschee entstand im Jahre 1310 und ist einer der ersten echten Kuppelbauten auf indischem Boden. Das einfache Verhältnis von Wand und Öffnung, die klare Teilung der Flächen und die klare Polychromie des roten und des weißen Sandsteins geben dieser Fassade die Ausgewogenheit eines klassischen Werkes.

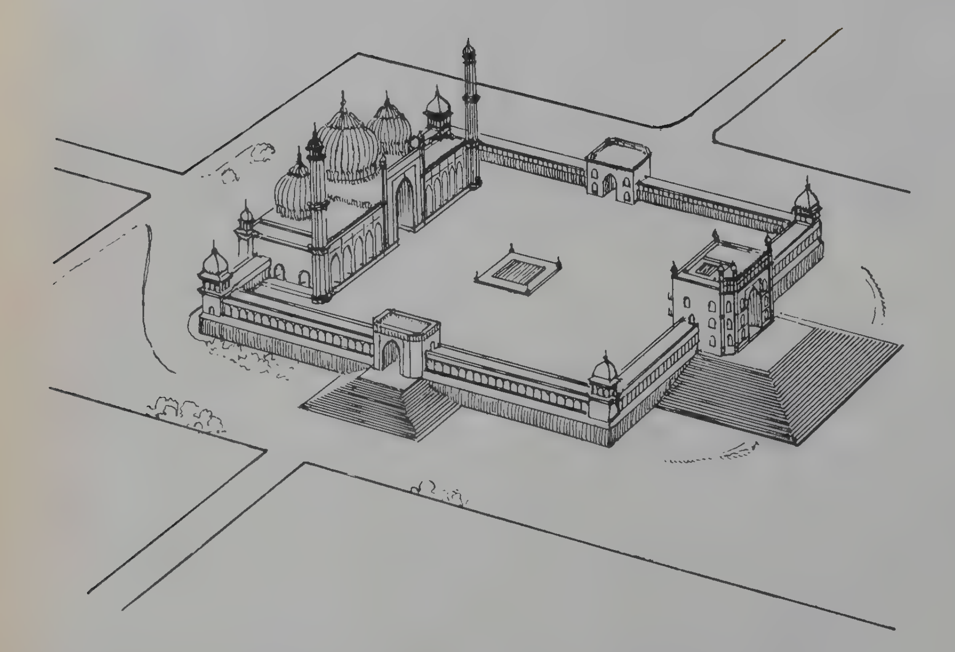
Der Kolonialismus wird auch mit diesen schönen Bildern angeklagt. Diese kostbaren Bauten sind entstanden, als die Engländer noch nicht im Lande waren. Indien hatte zu jener Zeit eine weltberühmte Baukunst, eine hochentwickelte Metall-, Glas- und Papierproduktion. Indische Stoffe, wie „Kaschmir", „Musselin" und „Taft" wurden nach vielen asiatischen Ländern, sogar nach England exportiert. In den Küstenstädten gab es zahlreiche Manufakturen und Fabriken, die hundert und mehr Arbeiter in einem Betrieb vereinigten.

Die Entwicklung der gesellschaftlichen Verhältnisse und der Produktivkräfte wurde durch den Beginn der Kolonialherrschaft verhindert. Indien wurde zum Lieferanten billiger Rohstoffe und zum Absatzmarkt englischer Waren degradiert. Während in Europa jener Zeit die Entwicklung der Städte Hand in Hand mit der Entwicklung der Manufakturen und der Industrie vor sich ging, entvölkerten sich die indischen Städte — fluteten die Menschen aufs Land zurück. Dieses wurde einerseits in Zwergparzellen zerstückelt, andererseits von Großgrundbesitzern an sich gerissen, schlecht bewässert und bewirtschaftet, so daß in dem vielleicht reichsten Land der Erde, mit seinen unerhörten Naturschätzen, mit seinen unermeßlichen Wasser- und Energiereserven des Himalaya, Hunger und Elend zu Hause sind. Unter diesen Bedingungen mußte auch die früher so hoch entwickelte indische Baukunst verfallen.

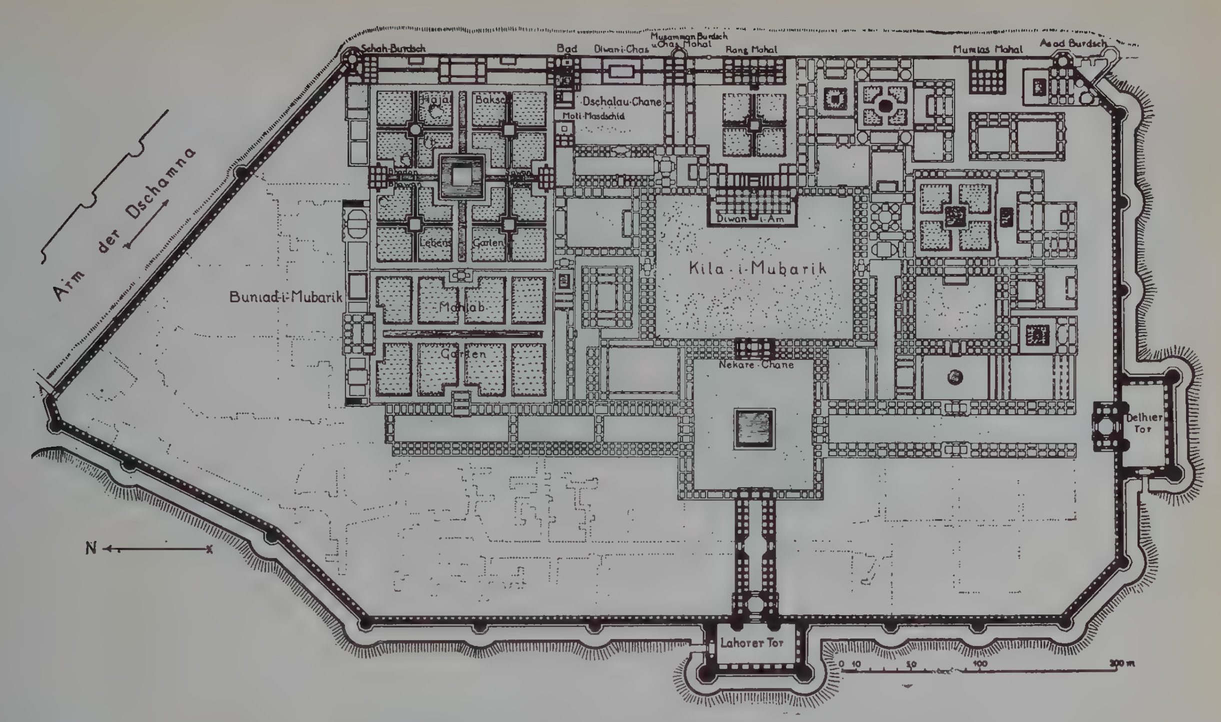
Das indische Volk hat eine schwere Aufgabe zu lösen — das Erbe des Kolonialismus auf allen Gebieten der Ökonomie und Kultur zu beseitigen und die vollständige ökonomische und politische Selbständigkeit zu sichern. Dabei kann es sich auf das Beispiel und die Hilfe der sozialistischen Länder stützen und an die großen Leistungen seiner Vergangenheit anknüpfen, nicht zuletzt an die herrlichen Schöpfungen seiner Volkskunst, seiner Baumeister und Architekten, deren Werke zu dem Besten gehören, was die Menschheit geschaffen hat.

Blick auf den Liwan der Dschuma Masdschid von Delhi

Schaubild der Dschuma Masdschid von Delhi



Die große Moschee liegt auf einer hohen quadratischen Terrasse von 115 m Seitenlänge. Der Vergleich mit früheren indischen Tempelbauten zeigt das Fortführen alter städtebaulicher Grundgedanken. Von den Persern wurden der mit Arkaden umsäumte Hof, der hohe Liwan, die mit einem Bogen geöffnete Halle, die symmetrisch angeordneten Minaretts und die Zwiebelkuppeln übernommen: Eine Fülle edler Bauten entstand aus der „Verbindung indischer Ideale und persischer Inspiration".



Die Burg zu Delhi nach einem Plan von Fergusson

Die alte Kaiserstadt Delhi hat sieben örtlich verschiedene historische Stadtgründungen aufzuweisen. Beginnend beim ältesten Stadtkern, der alten Burg, mit der schon erwähnten Moschee Quwwet el Islam über verschiedene andere Residenzen sind keine Stadtanlagen so prachtvoll und meisterhaft gewesen wie die des Schah Dschahan, der damit 1638 Delhi seinen alten Rang als Hauptstadt ganz Indiens zurückgab und 1644 bis 1658 den Dschuma Masdschid erbaute. Die Heerstraße von Lahore tritt durch das gleichnamige Tor in die Burgstadt von Westen ein und läuft als „Silberstraße" bis zum Westtor der nördlich angrenzenden alten Burg, um am Thronsitz des Kaisers zu enden. Auch er war wie im Stadtplan von Peking der Mittelpunkt der Kaiserstadt und damit der Mittelpunkt seiner Welt.

Mausoleum des Salim Tschischti in Fatehpur Sikri

Dieses Mausoleum ließ Akbar dem Salim Tschischti errichten. Asymmetrisch auf dem regelmäßigen Hof der Moschee angeordnet, in weißem Marmor vor den roten Sandsteingrund der Arkaden gestellt, ist das Mausoleum für den Beschauer auf den ersten Blick das Zentrum und das Kleinod der architektonischen Anlage. Seine Kuppel, seine Simse und bizarren Säulen spiegeln sich in dem Wasser des streng gefaßten Beckens. Klassische und auch romantische Mittel der architektonischen Gestaltung sind eingesetzt. Die indischen Meister beherrschten das ganze Register ihrer Kunst.
Unter dem Enkel Akbars Schah Dschahan wurde das Wunderwerk der indischen Architektur, der Tadsch Mahal, vollendet — kurz bevor die Nacht des Kolonialismus über Indien hereinbrach.

Über die Erholungsgebietsplanung Sächsische Schweiz

DK 711.455 (243.56)

Dr. Kurt Wiedemann

Die Sächsische Schweiz steht als Erholungsgebiet der Deutschen Demokratischen Republik nach der Ostseeküste an zweiter Stelle. Für diese gesellschaftliche Funktion ist die Sächsische Schweiz nicht einfach mit der regionalen Ausdehnung der Sandsteinvorkommen der Kreideformation im Elbebereich des Bezirkes Dresden gleichzusetzen. In einem Forschungsbericht über die Geologie dieses Gebietes wendet sich daher Dr. Börtitz gegen die Gleichsetzung Sächsische Schweiz = Elbsandsteingebirge, weil die Kulturlandschaft Sächsische Schweiz „weit über das Sandsteinareal hinausgreifend die größere Landschaft zum Inhalt hat". Diese Lokalisation des Planungsobjektes Sächsische Schweiz aus der naturräumlichen Gliederung Elbsandsteingebirge, Osterzgebirge, Dresdner Elbtalweitung, Westlausitzer Hügel- und Bergland und ferner Oberlausitzer Bergland ist nach Professor Dr. Ernst Neef „nicht eine naturräumliche Feinoder Feinstgliederung, sondern das kann nur eine kulturlandschaftliche Gliederung sein". Die Gesamtheit der geographischen Realität Kulturlandschaft Sächsiche Schweiz bezieht sich sowohl auf die Naturausstattung in den geologischen Verhältnissen, dem Relief, dem Boden, den klimatischen und meteorologischen Besonderheiten, der natürlichen Pflanzendecke, der Kulturform der Vegetationsdecke als auch auf die ihr vom Menschen aufgeprägten Elemente, dem materiellen Substrat der Geschichte, wie es uns in der Lage, dem Charakter und der Funktion der Siedlungen und im gesamten Siedlungsgefüge entgegentritt. Die Nutzung und die Bedeutung der Sächsischen Schweiz als Erholungslandschaft ist Ausgangspunkt des planerischen Ansatzes für die Gestaltung dieser weltbekannten einmaligen Landschaft.

Während der letzten 15 Jahre, also seit dem Ende des zweiten Weltkrieges, sind zur sommerlichen Hauptnutzungszeit bestimmte Gebiete der Sächsischen Schweiz so stark mit Besuchern überlastet, daß eine ausreichende Erfüllung der Hauptfunktionen eines Erholungsgebietes dort nicht mehr gewährleistet ist. Das betrifft besonders die Einkehrmöglichkeiten, die Übernachtungsgelegenheiten, die Zeltplatzkapazitäten, ja selbst die Gewährleistung rechtzeitigen Übersetzens auf Fähren des Elbstromes in Rathen und Schandau. Dazu kommt das noch nicht gelöste Problem der Wochenendaufenthalte und die unzureichende Wegesituation mancher Gebiete.

Für die Zukunft ergibt sich aus der Lösung der ökonomischen Hauptaufgabe eine Steigerung des Lebensstandards, wodurch eine gewaltige Steigerung der Inanspruchnahme auch der Sächsischen Schweiz als Erholungslandschaft entstehen wird. Die planungswichtigsten Gesichtspunkte sind dabei die Verkürzung der Arbeitszeit, die Verlängerung des Urlaubs und die weitgehende Motorisierung. Gerade die schon jetzt überlasteten zentralen Teile der Sächsischen Schweiz sind ohne planvolle Lenkung der Nutzung dieser Erholungslandschaft und ohne regionale Differenzierung dieser Nutzung im Sinne struktureller Verlagerungen der bisherigen Schwerpunkte nicht weiterhin den zu erwartenden Anforderungen gewachsen.

Diese Überlastung wichtiger Landschaftsteile zeigt zugleich die Ursache der Gefährdung der Landschaft: das über 200 Jahre hinweg spontan entstandene gesellschaftliche Bedürfnis, das im Wandel der Anforderungen an diese Landschaft von einem sich stetig verändernden geographischen Milieu besonders im „Vorlande", in der Elbtalweitung von Pirna bis Meißen und im Döhlener Becken geformt wurde. Mit der Entwicklung früher Manufakturen und der Entstehung großer Industrien in diesen Gebieten ging eine stete Steigerung der Wohnungsballung einher, die zusammen mit der verbesserten Verkehrserschließung zugleich eine Ausdehnung der geographischen Reichweite zur Nutzung der Erholungsgebiete brachte. Die Sächsische Schweiz ist heute bereits Naherholungsraum für etwa 800 000 Menschen, die zwischen dem Elbaustritt bei Pirna (dem Dresdner „Tor" zur Sächsischen Schweiz), der Triebischmündung in die Elbe (Meißen), der Röder am nordöstlichen Heiderand (Radeberg) und der Vereinigung beider Weißeritzen (Hainsberg—Freital) wohnen. Dazu kommt die nationale und die internationale Bedeutung der Sächsischen Schweiz als Reiseziel und für den Sommeraufenthalt.

Dieses Verhältnis zwischen Bevölkerungsagglomeration und regionaler Reichweite der Naherholung hat im Dresdner Elberaum in den letzten 200 Jahren einen bedeutsamen, zugleich auch planungswichtigen Wandel erfahren. Eine Gliederung in Abschnitte von jeweils zwei Generationen (50 Jahre) läßt diesen Wandel des geographischen Milieus im Vorlande der Sächsischen Schweiz deutlich erkennen.

Zwischen 1760 und 1810 weist die ökonomische Regionalstruktur des Dresdner Raumes nur geringe Ballung auf. Von der Kleinheit der Siedlungskörper geben Öderkarte und Meilenblätter Auskunft. Die Stadtbevölkerung Dresdens fand ihre Naherholung in unmittelbarer Nachbarschaft des Stadtzentrums. Die Dresdner Heide und der untere Plauensche Grund, als „wildromantisch" empfunden, hatten noch den Charakter ferner gelegener Erholungsgebiete; zum Borsberg bei Pillnitz gehörte nach der Schilderung des Malers W. v. Kügelgen eine Tagesreise. Die Sächsische Schweiz wurde in dieser Zeit erst „entdeckt", und zwar durch die Dresdner Maler Adrian Zingg und Anton Graff (1780). Der Zugang in diese Landschaft wurde über den Liebethaler Grund und Lohmen zur Bastei gesucht und gefunden (C. H. Nicolai, Lohmen 1801).

Die zweite Phase zwischen 1810 und 1860 bringt mit der industriellen Entwicklung die billigen Massenverkehrsmittel Dampfschiff und Eisenbahn. 1836 fuhr der erste Dampfer von Dresden in die Sächsische Schweiz, bereits 1846 verkehrte täglich ein Dampfer von Dresden nach Schandau und zurück. 1852 fuhr die erste Eisenbahn in das obere Elbtal. „Während früher ein Besuch der Bastei von Dresden aus eine Reise von mindestens zwei Tagen war, konnte diese jetzt dank der Eisenbahn in einem halben Tage durchgeführt werden" (E. Hartsch, Diss. 1956). Heute aber ist die Bastei von Dresden aus mit Omnibus oder Personenkraftwagen in einer Dreiviertelstunde bequem erreichbar. Bis zur Mitte der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts wurde der hervorragende topographische Atlas von Sachsen (Oberreit) fertig, der instruktiv das inzwischen erfolgte Anwachsen der Siedlungskörper offenbart und auch die damalige Bodennutzung und die Morphologie in unübertroffener Plastik zeigt.

Die dritte Phase von 1860 bis 1910 bringt eine gewaltige Industrie- und Bevölkerungsagglomeration im gesamten Dresdner Elberaum. Auf den Meßtischblättern dieser Zeit läßt sich erkennen, wie umfangreich die Änderungen der Bodennutzung im gesamten Elberaum nunmehr wurden. Weitgehend breitete sich die Industrie auf bisherigen Agrarflächen aus; die städtischen Wohnbereiche durchdrangen in ehemaligen Dörfern (Vorortentwicklung) die ländlichen Siedlungskörper. Andere Agrarflächen wurden Gärtnereien. Die Bodenspekulation beherrschte das Gesamtgeschehen. Dabei schoben gleichsam die wachsenden Siedlungskörper auch die Gärtnereien in der Elbtalweitung in Richtung Cossebaude und Heidenau vor sich her. Der Plauensche Grund und das Döhlener Becken büßten mit der Industrieentwicklung ihre Eignung als Erholungsgebiete weitgehend ein. In der Lößnitz und in den Loschwitz-Pillnitzer Höhenzügen verdrängten Villen und weiträumige Gärten der Fabrikanten die ehemaligen Weinberge. Andere Rebflächen wurden aufgeforstet, weil der Reblausbefall nicht gehemmt werden konnte. Einer gewaltigen Steigerung der in städtischen Wohnbereichen lebenden Bevölkerung des Dresdner Elbgebietes stand somit eine Schrumpfung der stadtnahen Erholungsgebiete gegenüber.

In dieser Zeit wuchs die Naherholungsbedeutung der Sächsischen Schweiz unablässig. Die Fahrgastschiffahrt auf der Elbe erhielt ihre höchste Nutzung im Bereiche der Sächsischen Schweiz, eine Tendenz, die sich bis in unsere Zeit fortsetzt. In Schandau entstanden die typischen kapitalistischen Gründerbauten der Elbfront.

In das letzte halbe Jahrhundert von 1910 bis 1960 fallen beide Weltkriege. Die angebahnte Gesamttendenz der Entwicklung wurde fortgesetzt und verstärkt. Durch die barbarische Zerstörung Dresdens durch die anglo-amerikanischen Luftangriffe, später durch die Industrieausweitung im Gesamtgebiet des Dresdner Elberaumes, besonders aber in Heidenau und Pirna, schoben sich die Wohnstandorte der Bevölkerung immer mehr an die Grenzen der Sächsischen Schweiz heran.

Die knappe Einschätzung der Wandlungen in der ökonomischen Regionalstruktur im Elbegebiet zwischen Schmilka und Meißen läßt bereits erkennen, aus welchen Impulsen die Veränderung dieses geographischen Milieus bewirkt wurde. Da in der Zeit der spontanen kapitalistischen Entwicklung wertvolle Teile der Dresdner Erholungslandschaften durch Industrieentwicklung und sonstige Überbauung

Sächsische Schweiz — Die naturgegebenen Erholungsgebiete und ihre gegenwärtige Nutzung 1 : 200 000



verlorengingen, zumindest in ihrer Eignung, der Erholung der werktätigen Menschen zu dienen, müssen für unsere gebietskomplexe Gesamtentwicklung beim Aufbau des Sozialismus perspektiv-planerische Voraussetzungen für die Entwicklung, Rekonstruktion und Sanierung dieser Erholungsgebiete geschaffen werden.

Die planmethodische Seite dieser Gesamtaufgabe der Erholungsgebietssicherung kennt zwar die Schwerpunktunterscheidung: komplexe Planung der Stadtrandzonen — vornehmlich unserer Großstädte — und gebietskomplexe Planung von Erholungslandschaften von DDR-Rang, wozu auch die Sächsische Schweiz gehört. Für beide Aufgaben ist aber eine weitere Differenzierung unerläßlich.

Wir unterscheiden

1. objektgebundene Grüngestaltungen für Industrie- und Wohnobjekte einschließlich sämtlicher Folgeeinrichtungen;

2. wohngebietsbezogene Sonderanlagen, die für mehrere Wohnbereiche oder ganze Siedlungen wichtig sind — hier sei aus dieser Gruppe nur das so wichtige Aufgabengebiet der Gestaltung und Erhaltung der Kleinparke genannt;

3. größere Landschaftsteile, die infolge ihrer Naturausstattung und ihrer Lage hervorragende Eignung für wirksame Erholung bieten — im Dresdner Raum mögen die Lößnitz, die Dresdner Heide und der Loschwitz-Pillnitzer Höhenzug erwähnt werden.

Diese Landschaftsteile sind systematisch auszubauen und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit so weit zu steigern, daß sie in großem Umfange der Naherholung dienen können. Eine auch kartographisch durchgeführte Bezirksanalyse der Beziehungen zwischen der Bevölkerungsverteilung im Bezirk Dresden und den geeigneten Gebieten der Tageserholung kann sich auf vielfältige landschaftsgestalterische Gutachten, Parkanalysen und Erholungsgebietsplanungen stützen (Arbeiten von Schüttauf, Schweitzer, Schramm, Unglaube und anderen).

Damit wird im Arbeitsbereich der komplexen Erholungsgebietsplanung des Bezirkes Dresden für die Sächsische Schweiz als dem am meisten überlasteten Erholungsgebiet zugleich auch eine planerische Entlastung wirksam, die aus der gegebenen Situation unerläßlich ist.

Für die Sächsische Schweiz selbst ist die gebietskomplexe Aufgabe seit Jahren differenziert in die Planung des Hauptgeländes und in die Planbearbeitung eines Vorgeländes, das dem Landschaftsschutzgebiet Sächsische Schweiz gegen die Lausitz, den oberen Teil der Elbtalweitung und gegen das Osterzgebirge vorgelagert ist. Dieses Vorgelände selbst erhält in der Zielsetzung der Erholungsgebietsplanung Entlastungsfunktionen gegenüber dem überlasteten Hauptgebiet Sächsische Schweiz.

Unter Auswertung dieser vielseitigen regionalen Differenzierung der Erholungsgebiete, auch im Sinne ihrer unterschiedlichen Funktionen, kann erst die Zielsetzung für die Sächsische Schweiz im Sinne richtiger Aufgabenstellung zur Entwicklung einer sozialistischen Kulturlandschaft gefunden werden.

Für die Sächsische Schweiz liegt aus der geschilderten bezirklichen Gesamtsituation, besonders aus dem außerordentlich großen und noch wachsenden Bedürfnis des Hauptballungsraumes Dresdner Elbtalweitung mit Döhlener Becken (Freital), die Aufgabe vor, für die relativ benachbart wohnenden 800 000 Menschen ausreichende Naherholung und zugleich in der Sächsischen Schweiz DDR-Fernerholung und solche für das sozialistische Lager und auch das nichtsozialistische Ausland zu sichern und zu entwickeln. Die Regionalsituation in der geographischen Lage der Erholungsgebiete im Bezirk Dresden weist eindeutig auf die Sächsische Schweiz als den gegebenen Erholungsschwerpunkt. Das Zittauer Gebirge umfaßt nur vier Dörfer. Am meisten ist unser befreundetes Nachbarland, die Tschechoslowakische Sozialistische Republik, an diesen Fragen interessiert. Seit Jahren betreiben wir eine planerische Gemeinschaftsarbeit zur Entwicklung der aneinanderstoßenden Erholungsgebiete Böhmische Schweiz / Sächsische Schweiz, die im Austausch der Grundkonzeptionen, Arbeitsmethoden und Planungsgesichtspunkte bereits ihre wertvollen Zwischenergebnisse aufweisen kann. Auch aus den Erfahrungen anderer sozialistischer Länder in Erholungsgebietsplanungen, so der Sowjetunion, der Ungarischen Volksrepublik und der Volksrepublik Polen, können wir wertvolle Anregungen übernehmen. Dies beginnt schon bei der Zielstellung. Soll ein Nationalpark angestrebt werden? Ist Naturschutz oder Landschaftsschutz das richtige Mittel, die Naturerhaltung zur Sicherung dieser einzigartigen Felslandschaft



Der Lilienstein vom Rauenstein aus gesehen

und der zugehörenden Randgebiete für Erholung und Landschaftserlebnis zu gewährleisten? Mit Pniower genügt uns ein bloß konservierender Naturschutz nicht. Nach vorausgegangenen umfänglichen Diskussionen mit unserer Bevölkerung, in gesellschaftlichen Organisationen, auch der Bergsteiger, der Natur- und Heimatfreunde, unter aktiver Beteiligung des Kulturbundes, mit Wissenschaftlern von Rang, mit den örtlichen Räten hat der Rat des Bezirkes Dresden bereits am 1. September 1956 die Sächsische Schweiz zum Landschaftsschutzgebiet erklärt. Naturschutzgebiete mit gesteigerten Schutzansprüchen sind darin enthalten. Die Abgrenzung wurde nach großer kollektiver Grenzbegehung durch Mitwirkung des Landschaftsbeirates gefunden. Danach reicht die Sächsische Schweiz als Landschaftsschutzgebiet mit Anlehnung an die DDR/CSSR-Grenze vom Rundteil bei Markersbach über Langenhennersdorf zur Pirnaer Elbbrücke und zieht den Liebethaler Grund und das Polenztal bei Hohnstein mit ein; südlich Sebnitz wird bis zur CSSR-Grenze die alte „Hohe Straße" benutzt. Das Hinterhermsdorfer Gebiet mit den „Schleusen" gehört in diese Kernlandschaft. Damit sind etwa 400 km² als Hauptgebiet Sächsische Schweiz planerisch festgelegt. Das ist keine geologische Grenzziehung. Die „Lausitzer Überschiebung" des Granits über den Sandstein verläuft teilweise im Kerngebiet selbst. Dafür sind andere Sandsteingebiete ins Vorgelände genommen. Dieses Vorgelände umfaßt etwa 375 km², und zwar 235 km² vom Kreis Sebnitz, 115 km² vom Kreis Pirna und 25 km² vom Kreis Dresden. Vergleichsweise sei erwähnt, daß der CSSR-Teil des Tatra-Nationalparkes 500 km², der polnische Teil 214 km² umfaßt.
Sowohl im Kerngebiet der Sächsischen Schweiz wie in deren Vorgelände befinden sich drei Städte. Den Landschaftsrahmen für dieses Gesamtgebiet bilden Valtenberg und Unger im Norden, Triebenberg und Borsberg im Westen, dazu Cottaer Spitzberg und Ölsener Höhe. Auf der CSSR-Seite liegen Tanzplan, Rosenberg, Hoher Schneeberg und Sattelberg. Die Erfahrung wird lehren, ob die Landschaftsschutzgebietssicherung ausreicht, die hohen Ziele der Entwicklung einer sozialistischen Kulturlandschaft als spitzenwertiges Erholungsgebiet zu gewährleisten, oder ob dazu die Sonderform eines Nationalparkes mit ihrer gesteigerten rechtlichen Planungs- und Verwaltungsgrundlage angewendet werden sollte.

Die unterschiedlichen Schutzformen eines Kerngebietes und eines Vorgeländes bewirken, daß die höchstwertige Landschaft den größten Landschaftsschutz und die intensivste Landschaftsgestaltung erhält. Mit keiner solchen Schutzform ist jedoch eine Reservaterklärung, ein Verbot der Nutzung oder des allgemeinen Betretens dieser Gebiete verbunden. Die Landwirtschaft und die Forstwirtschaft und in beschränktem Umfange auch die Industrie dieser Gebiete wirken und entwickeln sich weiter. Im Sinne der Steigerung der Leistungskraft dieses Erholungsgebietes in seiner Hauptfunktion ist jedoch das Schwergewicht auf die sinnvolle Entwicklung des Erholungswesens zu legen.

Eingehende Untersuchungen und Analysen haben die bereits unerträglich gewordene Überlastung des Elbeeinschnittes von der Stadt Wehlen bis Schmilka erbracht. Neben der Bevölkerung des Dresdner Raumes ist es gerade auch der Fremdenverkehr aus der gesamten Deutschen Demokratischen Republik, der wenige Punkte überwiegend bevorzugt. Am meisten überlastet sind das Basteigebiet mit Rathen und der Stadt Schandau. Aber auch der Rat von Schmilka vermag sehr oft die Wochenend- und Feriengäste nicht unterzubringen.

Die Lenkung der regionalen Verteilung der Erholungsfunktionen ist daher auf die Beseitigung der Überlastung bestimmter Gebiete durch zureichende und intensive Entwicklung der bisher zuwenig entwickelten Teile gerichtet. Hervorragendes Beispiel ist hierfür die Ausgestaltung der Festung Königstein, nachdem es vor Jahren gelang, den Jugendwerkhof nach einen geeigneteren Standort zu verlegen. Der junge, sehr fähige Direktor Weber sorgte seither für den systematischen Ausbau der Ausstellungen und Räumlichkeiten. Viele Besucher, die sonst allein die Bastei als Balkon der Sächsischen Schweiz aufsuchten, benutzen nun den Königstein. Die dortigen Anlagen sollen erweitert werden, so daß der aufmerksame Besucher etwa zwei Tage betrachtend dort verweilen kann. Auch das Großrelief der Sächsischen Schweiz im Maßstab 1:10000, von der Malerin Irmgard Uhlig geschaffen, soll im Herbst dieses Jahres von Markkleeberg nach der Festung Königstein gebracht werden.

Bildung und Erziehung unserer Menschen zu Naturgenuß und rechtem Verhalten und sinnvollere Verteilung der Landschaftsnutzung auf ein größeres Gebiet sind sowohl im engeren Gebiet der Sächsischen Schweiz anzustreben als auch für das Vorgelände.

In besonderem Maße muß die Leistungskraft der Erholungseinrichtungen gesteigert werden. Wir brauchen wesentlich mehr Einkehrgaststätten und Übernachtungsmöglichkeiten, den Ausbau von Raststätten und Rastpunkten, die bessere Verteilung der Zeltplätze und deren gute Versorgung und Überwachung. Desgleichen müssen umfangreiche Planungen für die Befriedigung des Wochenendbedürfnisses weitergeführt und deren Ergebnisse verwirklicht werden. Hier ist uns Vorbild, was etwa unsere Freunde aus der Ungarischen Volksrepublik am Balaton oder unsere Freunde aus der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik an der Talsperre Slapy geschaffen haben. Wir verfügen bereits über eine Fülle von Planungsmaterialien zur Verwirklichung dieser wichtigen Aufgaben in der Sächsischen Schweiz.

Ein besonderes Augenmerk muß auf die Standorte und die Gestaltung der Heime gelegt werden. Wenn Dr. Erwin Hartsch nachwies, wie sehr sich die klassenmäßige Zusammensetzung der Besucher der Sächsischen Schweiz gegenüber der kapitalistischen Zeit änderte, so muß zugleich gesagt werden, daß damit eine besondere politische Verantwortung verbunden ist. Bei der Standortwahl des Objektes Völkerfreundschaft in Schandau wurde dies sichtbar. Die Bourgeoisie nutzte die alten Sendigheime im Elbtal nur während der relativ nebelfreien Sommerzeit. Unsere Gewerkschaftler sind aber heute während des ganzen Jahres Besucher ihrer Heime. Das erfordert höhere Ansprüche an den Standort. Manche Objekte im Kirnitzschtal, die aus früherer Zeit auf uns überkommen sind, müssen daher in ein bioklimatisch besser geeignetes Gebiet verlagert werden. Die gewerkschaftlichen Planungen liegen dafür bereits vor.

Ein besonders unangenehm empfundenes Bild bieten viele ehemalige Einkehr- und Übernachtungsgaststätten. Teilweise sind sie in der Hand volkseigener Betriebe (Zeughaus), teilweise in FDGB-Nutzung (Schrammsteinbaude, Ostrauer Scheibe). Erst jüngst versuchte ein volkseigener

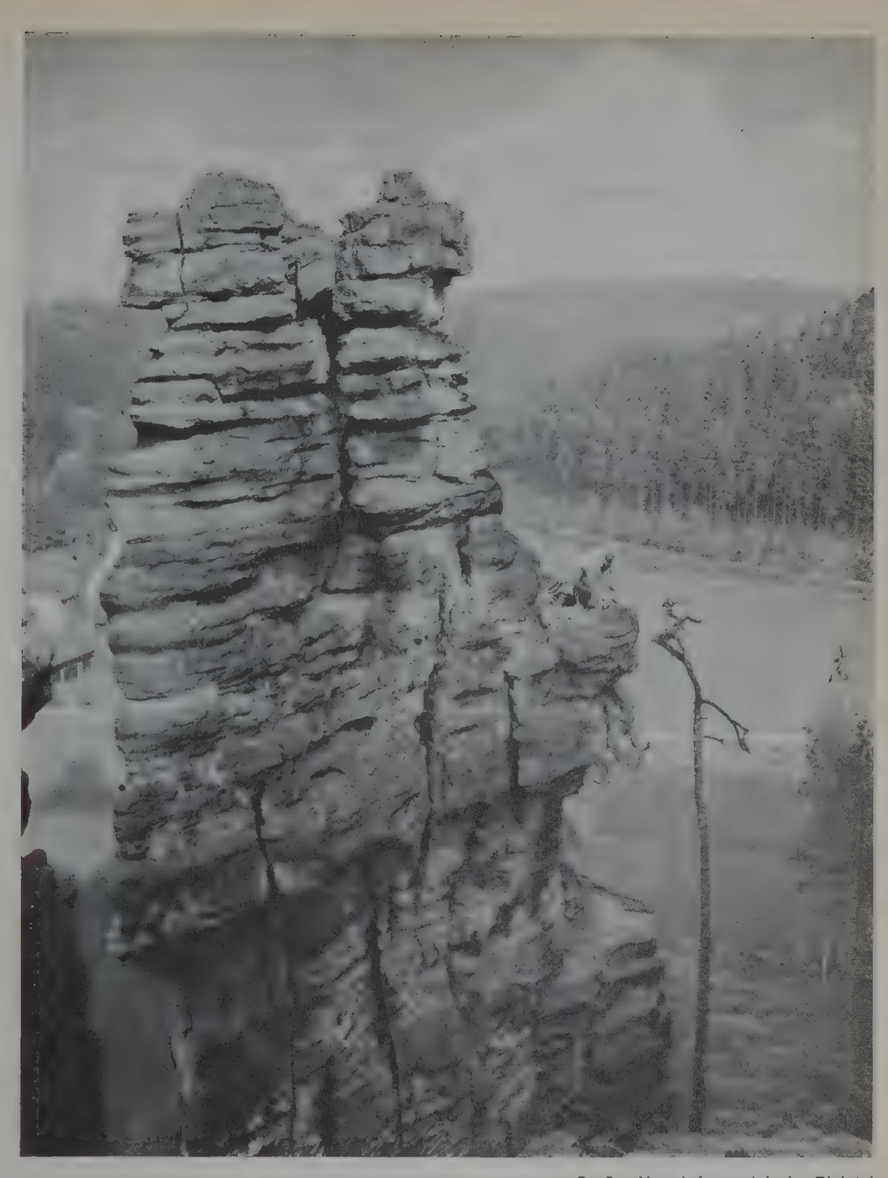
Betrieb, Teile der so wichtigen Brand-Gaststätte (Kinderlager, Ferienheim) zu erwerben. Der Rat des Bezirkes wirkt durch Beschlüsse und Verwaltungsmaßnahmen diesen Fehlentwicklungen entgegen.

Besondere Wichtigkeit kommt der Regionalökonomik der Sächsischen Schweiz zu. Obwohl wir für die erweiterte Zielstellung noch mitten in der Grundlagenarbeit für die Bezirksökonomik und danach für die Kreisökonomiken stehen (das Landschaftsschutzgebiet Sächsische Schweiz umfaßt Teile der beiden Kreise Sebnitz und Pirna), gilt doch die bereits mit der Schutzgebietserklärung vom 1. September 1956 festgelegte regionalökonomische Entwicklungsdirektive, in der Sächsischen Schweiz keine Industrieausweitung zuzulassen und den eigentlichen ökonomischen Schwerpunkt im Erholungscharakter zu sehen. Von wissenschaftlicher Seite haben wir für unsere Arbeiten viele methodische Anregungen durch Untersuchungen der Professoren Dr. Schmidt-Renner und Dr. Hanns Lehmann erhalten. Im ganzen betrachtet, muß das Nachhinken der Regionalökonomik gegenüber der technisch-gestalterischen Regionalurbanistik für die Erholungsgebietsplanung Sächsische Schweiz behoben werden.

Dazu sind wichtige Voraussetzungen im Werden.

Zur Industrieperspektive der Sächsischen Schweiz und ihres Vorgeländes möge die grundsätzliche Zielsetzung dienen, zwar keine reservatmäßige Absolutbeschränkung anzustreben, aber alle belästigenden Industrien aus diesen Landschaftsteilen fernzuhalten.

Für die Agrarperspektive dient die grundsätzliche Aufgabenstellung unserer sozialistischen Landwirtschaft. Der Erholungswert der Sächsischen Schweiz wird dadurch nicht gemindert. Aber die Bodennutzungen werden landschaftsgestalterisch in Einklang mit den besonderen Erfordernissen eines Landschaftsschutzgebietes gebracht.



Großer Hauptwiesenstein im Bielatal

Ein Sonderproblem stellt die Forstwirtschaft dar. Die allgemeine Zielsetzung, die forstliche Monokultur besonders in den Kiefer- und Fichtenbeständen aufzugeben und die Mischwaldform anzustreben, trifft mit der landschaftsgestalterischen Forderung einer parkähnlichen Ausgestaltung zusammen. Untersuchungen, die im Zusammenhang mit der Perspektivarbeit für die Sächsische Schweiz Professor Dr. Blankmeister und andere für uns durchführten, zeigten eindeutig die Übereinstimmung zwischen der forstwissenschaftlichen und der gebietsplanerischen Beurteilung der Aufgabe. Das ist dann auch durch viele Beiträge des so rührigen Arbeitskreises zur Erforschung der Sächsischen Schweiz unterstrichen worden (Leitung Dr. Prescher). Die Bergsteiger der Betriebssportgemeinschaft Empor Löbtau, Sektion Touristik (Leitung Fritz Petzold), untersuchen zum Zwecke der zusätzlichen Erholungsgebietserschließung nach Kartenunterlagen sämtliche Wege zwischen dem Großen Zschirnstein und dem Bielatal.

Dieses herrliche Gebiet ist bisher relativ wenig genutzt. Unsere Bergsteiger suchen die als Wanderwege geeigneten aus, legen die Stellen fest, wo der Kronenschluß des Waldes durch Sichtschneisen unterbrochen werden sollte, und der Staatliche Forstwirtschaftsbetrieb wird dann an diesen Stellen einschlagen und damit den Reiz dieser Gebiete (Lampertstein, Katzstein) wesentlich erhöhen helfen. Diese Betriebssportgemeinschaft hat in der Sächsischen Schweiz im freiwilligen Arbeitseinsatz große Leistungen im Wegebau und der Wegesicherung vollbracht. Hier sei erwähnt, daß die Partei der Arbeiterklasse, besonders die Kreisleitungen Pirna und Sebnitz, der Kulturbund, die Natur- und Heimatfreunde und viele Einzelhelfer schon seit Jahren an der großen Aufgabe der Entwicklung der Sächsischen Schweiz mitwirken.

Für die Verkehrserschließung der Sächsischen Schweiz wird der Elbeinschnitt-Weg für Schiffahrt (einschließlich Ruder- und Segelsport) und für die Eisenbahn die alte Bedeutung behalten. Die Reichsbahn hat auf Anregung unseres Ministerpräsidenten Otto Grotewohl besonders die Gestaltung des Bahnhofes Schandau, aber auch der Reichsbahnstrecke durch die Sächsische Schweiz begonnen. Die Zusammenarbeit zwischen Bezirksbauamt und der Reichsbahndirektion Dresden für diese Aufgaben ist seit Jahren sehr intensiv.

Für den Straßenverkehr muß eine Trennung zwischen motorisiertem und nichtmotorisiertem Verkehr unbedingt durchgeführt werden. Dabei ist die Gestaltung (Neuanlage und Ausbau) der Radfahrwege ein dringendes Sonderproblem. Technisch-gestalterische Vorplanungen liegen gutachtlich vor. Auch die Straßenperspektivplanung, besonders im Zusammenhang mit der zu projektierenden Autobahnstraße (Berlin)—Dresden—Prag, berührt am Rande unser Gebiet.

In Vorbereitung ist eine Differenzierung der Einzelteile der Landschaft zur besseren Lenkung der Besucherströme. Bestimmte Standorte sind den Bedürfnissen des Freien Deutschen Gewerkschaftsbundes, des Deutschen Reisedienstes (Kontrollfahrten wurden durchgeführt), der Touristik und dem Wandern, andere als Kurgebiete vorzubehalten.

Kurgebiete stellen an die Landschaft völlig andere Anforderungen als allgemeine Erholungsgebiete. Darauf muß bereits in der Bebauungsplanung Rücksicht genommen werden. Beispielsweise ist das wertvolle Objekt Heinrich-Mann-Sanatorium in Bad Liebenstein arg beeinträchtigt durch ein Dutzend benachbarter Privathäuser, die kurwidrigen Lärm durch Be-

wohner, Besucher und Kraftwagen bringen. Wir müssen am Rande unseres Gebietes, in Berggießhübel, für das gerade jetzt wichtige Investitionen laufen, die Ruhigstellung sowohl durch gebietsplanerische als auch durch stadtplanerische Maßnahmen erreichen. Auch in dieser Beziehung ist die Kurgebietsplanung und -gestaltung der Sowjetunion vorbildlich.

Da die Sächsische Schweiz zugleich auch das Paradies der Kletterer ist, sei betont, daß in der Perspektivplanung hierfür keine Einschränkungen vorgesehen sind. Die wichtigsten Gebiete der Kletterer sind bei Rathen, im Polenztal unterhalb Hohnstein, in den Schrammsteinen, dem Zeughausgebiet mit Thorwalder Wänden und im Bielatalbereich (Ottomühle) zu finden. Die beiden Bände des Kletterführers „Bergsteiger" der Sektion Touristik der Deutschen Demokratischen Republik (1953 und 1959) geben detaillierte Auskunft. Wir haben diese Standorte in unsere Planungen einbezogen.

Für unsere planerische Arbeit in den Gemeinden sei auf die politisch und praktisch wirksame Methode der Bürgermeisterseminare verwiesen. Sie wird in einer neuen Arbeitsphase fortgesetzt. Die örtlichen Räte haben zudem aus unserer bisherigen Arbeit Gemeindemappen in der Hand, die auch in Kartenblättern unterschiedlicher Maßstäbe über Vergangenheit und Gegenwart einschließlich der landschaftsgestalterischen Zielsetzung wichtige Aussagen bringen. Hier hat der Landschaftsarchitekt Otto Schweitzer wertvolle methodische Planungsvoraussetzungen geschaffen, besonders landschaftliche Bereichsabgrenzungen. Die Malerin Irmgard Uhlig und andere schufen landschaftsanalytische Zeichnungen, die oft intensiver als Bildmaterialien der Photographen wirken. Für die Sächsische Schweiz liegt eine jeweils neunteilige Bearbeitung der Meßtischblätter für das Gebiet Königstein und die Landschaft zwischen Sebnitz—Hinterhermdorf und den Zschirnsteinen vor (Vogel, Lemme, Engelmann).

Diese Aufnahme heimatlicher Werte durch kartographisch bequem bezogene Standortbearbeitung ist für alle planerischen Aufgaben eine wertvolle Hilfe.

Natürlich konnten in diesem knappen Überblick durchaus nicht alle planungswichtigen Probleme berührt werden, nicht einmal die schon in Bearbeitung befindlichen. Aber es wird aus dieser Übersicht wohl deutlich geworden sein, welch hohe Verantwortung mit der Zielsetzung einer sozialistischen Erholungsgebietsgestaltung verbunden ist. Die dauernde Gesunderhaltung der Landschaft für unsere Menschen am Wohnrande so bedeutsamer Industriegebiete (gesamter Raum Dresdens) erfordert natürlich auch die Verwirklichung lufthygienischer Forderungen und auch die entscheidende Minderung der Abwasserlast der Elbe und ihrer Nebengewässer bis zur Wiederherstellung der biologischen Selbstreinigung der Fließgewässer. Doch ist mit diesen technischen Sonderaufgaben das Gesamtziel nicht erschöpft.

Sozialistische Kulturlandschaft Sächsische Schweiz als spitzenwertiges Erholungsgebiet, diese Zielsetzung führt auch auf die gesellschaftlichen und politischen Voraussetzungen unserer Perspektivplanungsarbeit zurück. Wir lesen die Gedenktafel der Festungshaft August Bebels auf dem Königstein und die den Widerstandskämpfern der Vereinigten Kletterabteilung Dresden am Ort ihrer illegalen Arbeit gegen den Faschismus, der Höhle beim Satanskopf am oberen Affensteinweg, gewidmeten Worte, und wir wissen, welche Aufbaukräfte Wohlstand, Ferienglück und Landschaftserlebnis sichern und von woher die Zerstörung unserer Heimat droht.

Über die Anwendung der Mathematik in der Gebiets-, Stadt- und Dorfplanung*

DK 711.2:711.4:711.437

Prof. Dr.-Ing. Ludwig Küttner

Im Rahmen territorialer Planungsarbeiten beginnt die Mathematik eine besondere Rolle zu spielen. Dabei werden elektronische Rechenautomaten zum Einsatz kommen müssen.

Zur gebietsplanerischen Fragestellung

Das Leben unserer Bevölkerung konzentriert sich in den Städten und Dörfern. Die unterschiedliche Rolle der Städte und Dörfer innerhalb eines bestimmten Territoriums wird vorwiegend von dem Charakter der Produktion beeinflußt. Hinzu kommen noch die Einflüsse, die von der Verwaltung und der Kultur, also von Bereichen außerhalb der Produktion, ausgehen. Dabei sind diejenigen Faktoren ausschlaggebend, die überörtliche Bedeutung haben, wie zum Beispiel in der Regel jeder größere Industriebetrieb. Diese Faktoren nennt man daher städtebildende Faktoren. Sie bestimmen, seit es Städte und Dörfer gibt, deren Wachstum, Stagnation oder Schrumpfung. Im Zusammenhang hiermit beeinflussen die städtebildenden Faktoren zugleich auch die gegenseitigen Beziehungen aller Gemeinden. Die davon abhängenden Personen-, Güter- und Nachrichtenströme stellen vielfältigste Kreuz- und Querverbindungen dieser Beziehungen dar und sind außerordentlich schwer entwirrbar. Die Untersuchung und planmäßige Führung dieser Ströme ermöglicht es, eine der wichtigsten Seiten der Struktur des gesamten Siedlungsnetzes in einem Territorium zu ordnen und dadurch unnötigen volkswirtschaftlichen Aufwand zu vermeiden.

Wird nun in das vorhandene Siedlungsnetz mit seinen komplizierten Kreuz- und Querverbindungen irgend eine neue Investition eingefügt, zum Beispiel eine Fabrik, ein Krankenhaus, eine Siedlung oder gar eine neue Stadt, so hat diese neue Investition sofort Konsequenzen für die territorialen Beziehungen der bereits vorhandenen, zum Teil vielleicht schon aus dem Mittelalter stammenden Investitionen. Die neue Investition bewirkt in den alten eine Kettenreaktion: die gegenseitige Rolle der Städte und Dörfer verändert sich und damit in gewissem Grade das Gesamtnetz ihrer vielfältigen Kreuz- und Querbeziehungen.

Es ist verständlich, daß die Entwicklung der Gebiete, Städte und Dörfer ein integrierender Bestandteil der Volkswirtschaftsplanung sein muß oder — besser gesagt — sein müßte; denn noch ist diese hohe Stufe der technisch-gestalterischen Planung und ihrer engen Verbindung zu ökonomischen Planung nicht erreicht. Es wird aber intensiv daran gearbeitet. In der Sowjetunion wird geschätzt, daß durch eine breite Entwicklung dieser Seite der Planung und durch planmäßige Realisierung der entsprechenden Beschlüsse etwa 5 bis 10 Prozent der Investitionssummen eingespart werden könnten, was Milliardenbeträge ausmachen würde. (Übrigens gibt es leider trotz jahrelanger Bemühungen seitens Professor Dr. Schmidt-Renner, Berlin-Karlshorst, und meinerseits noch keine Fachzeitschrift auf diesem Gebiet, da sie nach Meinung der Verlage unrentabel sei! Hier sollte eine Beurteilung nach der volkswirtschaftlichen Gesamtrentabilität Maßstab sein.)

Die Verbesserung unserer Planung wird unter anderem von grundlegender Bedeutung für die Rekonstruktion der Gebiete, Städte und Dörfer in den nächsten Jahrzehnten sein.

Die „einfachste" Anwendungsmöglichkeit der Mathematik im Bereich der Gebiets-, Stadt- und Dorfplanung bietet die Untersuchung der geschilderten Kreuz- und Querverbindungen zwischen den Städten und Dörfern. Durch den Einsatz der Mathematik ist es möglich, im Sinne der Gesamtentwicklung optimale Verkehrsbeziehungen und Standorte für neue Investitionen vorzuschlagen.

* Der Beitrag entspricht dem Diskussionsbeitrag auf dem Internationalen Mathematischen Kolloquium, das an der Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar im Juni 1961 von Professor Dr. Matzke veranstaltet wurde.

Zu den quantifizierbaren Faktoren der Gebietsplanung

In der sozialistischen Gesellschaft ist es möglich, diese vielfältigen Ströme sinnvoll zu ordnen und schrittweise alle Beziehungen einem ökonomischen Optimum näher zu bringen. Das gilt natürlich im besonderen Maße für alle Neuinvestitionen, so etwa für den Personen- und Güterverkehr eines neu zu errichtenden Industriebetriebes. Es ist möglich, bestimmte Standortfragen der Neuinvestitionen unter Berücksichtigung dieser optimalen Beziehungen zu klären. Man kann daher den Standort einer Neuinvestition so wählen, daß die von ihm ausgehenden und in seiner Umgebung von ihm beeinflußten weiteren Standortbeziehungen vom gesamtvolkswirtschaftlichen Gesichtspunkt ein Optimum werden und dadurch Mittel eingespart werden. Selbstverständlich können dabei nur diejenigen Faktoren rechnerisch erfaßt werden, die quantifizierbar sind.

Man kann im Rahmen der Basis- und Überbaubedingungen fünf große Standortfaktorengruppen unterscheiden:

die Natur,

die demographischen Bedingungen,

die Produktivkräfte und Dienstleistungen,

die Produktionsverhältnisse und

die übrigen materiellen Auswirkungen des Überbaus wie Theater, Verwaltungsbauten, Kirchen und so weiter.

Unter diesen fünf großen Gruppen von Standortfaktoren sind wohl sicher die ersten drei zum größten Teil quantifizierbar und damit mathematisch erfaß- und meßbar. Wohl kaum quantifizierbar sind dagegen die Produktionsverhältnisse.

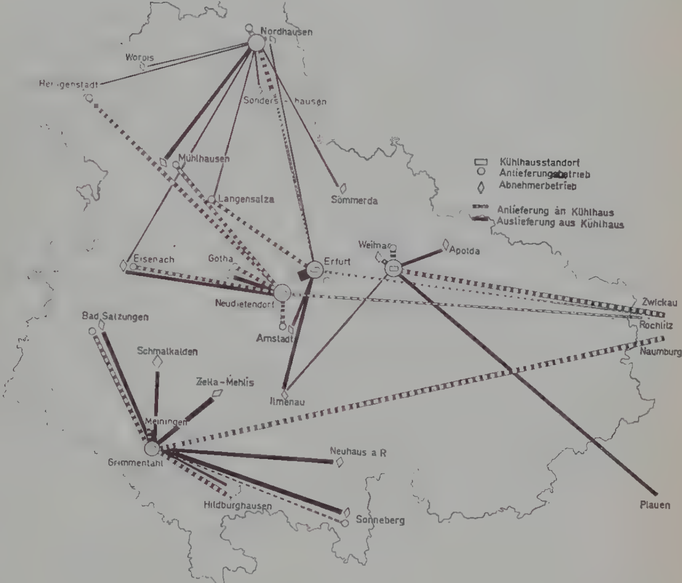
Die fünfte Gruppe der Standortfaktoren, der Überbau, ist zum Teil quantifizierbar, nämlich hinsichtlich seiner Investitionen. Ich möchte also eines besonders betonen: Die Transportfragen sind nur ein erster Schritt auf dem Wege der Anwendung der Mathematik in der Gebietsplanung. Neben den Transportbedingungen werden auch andere Bedingungen bei der Standortwahl quantifizierbar gemacht werden können, wie beispielsweise die Unterschiede in der Wasserversorgung, Anzahl der Hotelbetten, die Tragfähigkeit des Baugrundes, die Hauptwindrichtungen und der Einkaufsrhythmus der Hausfrauen. Bei einem Teil dieser quantifizierbaren Bedingungen wird man sich zur Ermittlung optimaler Standortbeziehungen mit der Festlegung bestimmter Gewichte als Kennzahlen unterschiedlicher Qualität helfen können. Es wird auch sicher im Laufe der Zeit möglich werden, die gegenseitigen Quereinflüsse der quantifizierbaren Standortfaktoren mathematisch auszuwerten.

Bei dem Vergleich verschiedener zur Diskussion stehender Standorte werden sich sicher in Kürze verbesserte Verfahren zur Beurteilung von optimalen Standorten entwickeln lassen, die klare Auskünfte in diesen Bereichen ergeben. Daneben wird es selbstverständlich noch unwägbare Standorteinflüsse geben, wie beispielsweise die Probleme der Produktionsverhältnisse und der Naturschönheiten. Man wird jedoch durch die quantifizierbaren Standortfaktoren ein wesentlich klareres Bild über die Auswahl optimaler Standorte erreichen, als das ohne An-

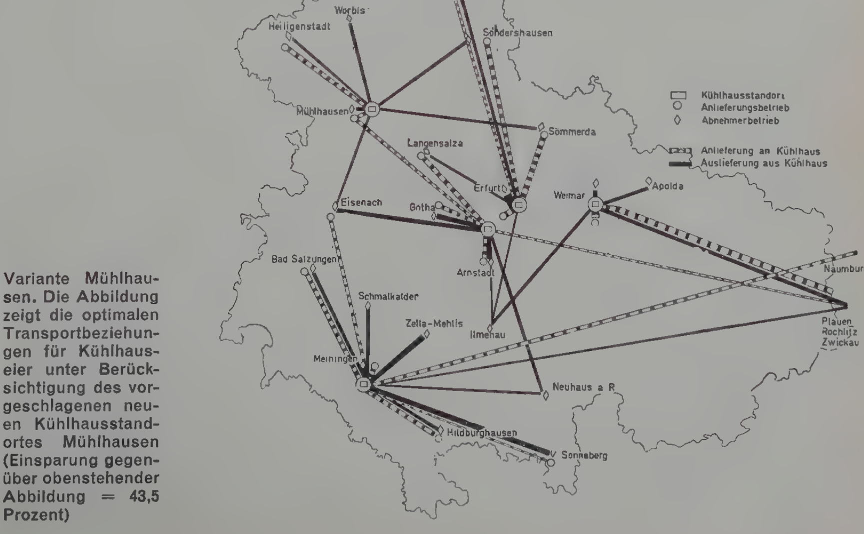
Untersuchung
Eier



Zustand 1961. Die Abbildung zeigt die für das Planjahr 1961 gültigen Transportbeziehungen für Kühlhauseier

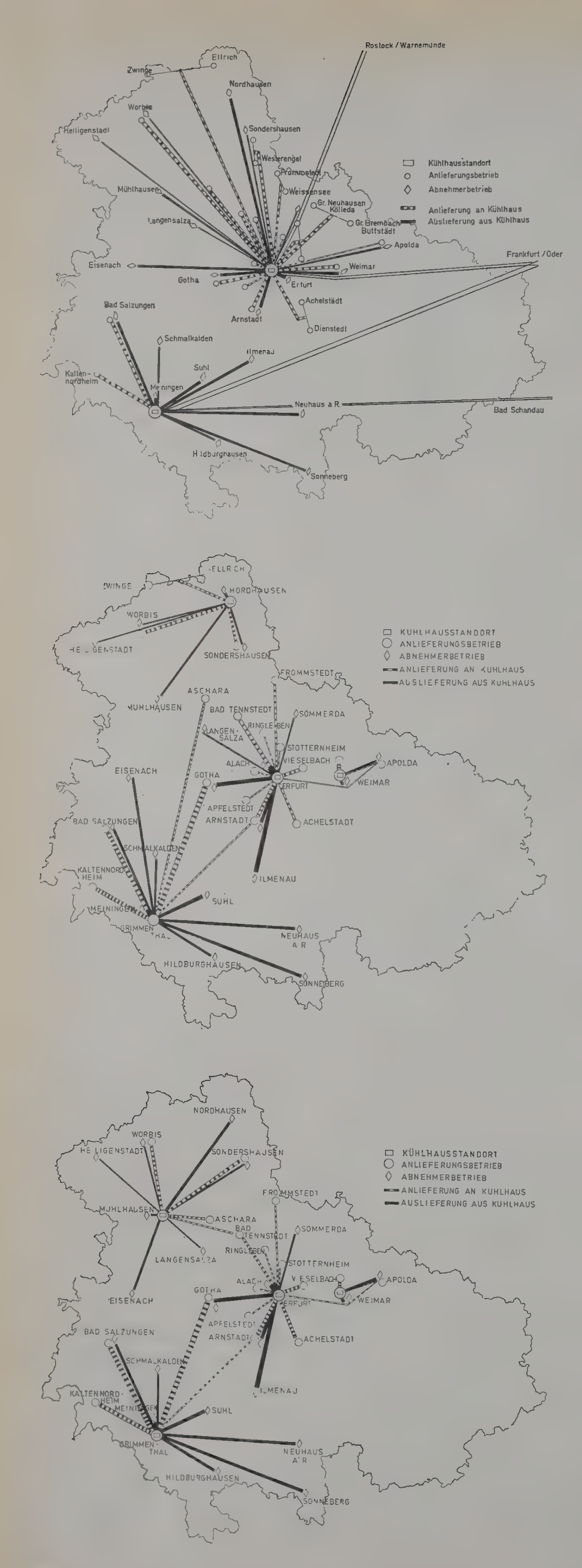


Variante Nordhausen. Die Abbildung zeigt die optimalen Transportbeziehungen für Kühlhauseier unter Berücksichtigung des vorgeschlagenen neuen Kühlhausstandortes Nordhausen (Einsparung gegenüber obenstehender Abbildung = 40,9 Prozent)



Variante Mühlhausen. Die Abbildung zeigt die optimalen Transportbeziehungen für Kühlhauseier unter Berücksichtigung des vorgeschlagenen neuen Kühlhausstandortes Mühlhausen (Einsparung gegenüber obenstehender Abbildung = 43,5 Prozent)

Untersuchung Butter



Zustand 1961. Die Abbildung zeigt die für das Planjahr 1961 gültigen Transportbeziehungen für Kühlhausbutter

Variante Nordhausen. Die Abbildung zeigt die optimalen Transportbeziehungen für Kühlhausbutter unter Berücksichtigung des vorgeschlagenen neuen Kühlhausstandortes Nordhausen

Variante Mühlhausen. Die Abbildung zeigt die optimalen Transportbeziehungen für Kühlhausbutter unter Berücksichtigung des vorgeschlagenen neuen Kühlhausstandortes Mühlhausen (Einsparung gegenüber obenstehender Abbildung = 26,8 Prozent)

wendung der Mathematik (der linearen Programmierung) möglich ist.

Man muß sich ferner bei der Anwendung der Mathematik in der Gebietsplanung über folgendes klar sein:

Eine Optimierung der Qualität ist nur indirekt erreichbar, beispielsweise dadurch, daß man nur solche Aufgaben zur quantitativen Optimierung gibt, die den qualitativen Bedingungen bereits Rechnung tragen.

Ein Nachteil der linearen Programmierung ist, daß nur jeweils eine einzige Größe optimiert werden kann, also im hier zu behandelnden Beispiel: das Erzielen eines Minimums im Transportaufwand. In der Gebietsplanung werden aber häufig Fälle auftreten, bei denen mehrere verschiedenartige Optima interessieren. Es bleibt demnach nichts anderes übrig, als eine Anzahl von Programmen durchzurechnen, bei denen die zu optimierenden Größen und die Bedingungen variiert werden. Die Ergebnisse sind in einer Analyse gegeneinander abzuwägen. In der Gebietsplanung wird diese Analyse dabei im Sinne der Generalperspektive erfolgen müssen, also im Sinne der zur Zeit in Arbeit befindlichen Planung bis zum Jahre 1980.

Ein Vorteil der Anwendung elektronischer Rechenautomaten ist, daß sie besonders wirtschaftlich sind, wenn Probleme vorliegen, die für ihre Lösung einen großen Rechenaufwand erfordern, oder wenn es sich um häufig vorkommende Aufgaben handelt. Beides trifft für die Aufgaben der Gebietsplanung zu.

Es wird sich bei der Ermittlung optimaler Standorte stets darum handeln, quantitative Standortfaktoren mathematisch zu fassen und sie in einer Analyse mit den mathematisch nicht faßbaren Standortfaktoren abzuwägen. Mit Hilfe der Mathematik wird es aber im Laufe der Zeit möglich werden, erhebliche Mittel einzusparen. Aus diesen Erkenntnissen heraus schlug ich Professor Dr. Matzke im Frühjahr 1961 die Bildung einer gebietsplanerisch-mathematischen Arbeitsgemeinschaft vor, die das Ziel hat, schrittweise die vorhandenen Methoden, insbesondere die optimaler Verkehrsbeziehungen, aufzugreifen und für die Gebietsplanung weiter zu entwickeln und nutzbar zu machen. Dieser Arbeitsgemeinschaft hat sich im ersten Symposium über Gebietsplanung an unserer Hochschule Professor Dr. Schmidt-Renner von der Hochschule für Ökonomie in Berlin-Karlshorst angeschlossen. Das bedeutet also, daß sich ein Architekt, ein Mathematiker und ein Ökonom sowie ihre Mitarbeiter zusammengefunden haben, um diese komplizierten Aufgaben anzupacken.

Zur Auswahl einer ersten Aufgabe aus der Praxis

Bei der außerordentlichen Vielfalt der Wechselbeziehungen zwischen den Städten und Dörfern ist es mit Handrechenmaschinen nur möglich, die allereinfachsten dieser Beziehungen zu optimalen Beziehungen zu entwickeln. Jede kompliziertere und eine Vielzahl von Standorten umfassende Berechnung erfordert jedoch den Einsatz von elektronischen Rechenmaschinen.

Um einen ersten Einblick in die Probleme und ihre volkswirtschaftlichen Auswirkungen zu erhalten, habe ich mich mit dem Wirtschaftsrat des Bezirkes Erfurt in Verbindung gesetzt, um eine möglichst einfache, noch mit Handrechenmaschinen lösbare Aufgabe zur Ermittlung eines optimalen Standortes einer Investition zu finden. Drei Ziele sollten bei diesem ersten Versuch angestrebt werden:

1. Auffinden optimaler territorialer Transportbeziehungen, die der Volkswirtschaftsplanung und der Betriebsplanung zugrunde gelegt werden können. Jede Planabweichung würde es dann zugleich mit sich bringen, daß die volkswirtschaftlichen Aufwendungen mit Sicherheit höher werden als das im Plan verankerte Optimum.

2. Auswahl von Standorten für neue Investitionen unter dem Gesichtspunkt einer in der Perspektive angestrebten volkswirtschaftlichen Optimalstruktur des Territoriums, beschränkt auf Transportbeziehungen.

3. Klärung der Methoden zur linearen Programmierung aller quantifizierbaren Kennziffern der Territorialstruktur, also auch der Optimierung der über Transportfragen hinausgehenden Faktoren.

Die Verhandlungen mit Kollegen Dr. Rudolph vom Wirtschaftsrat Erfurt führten zu dem Ergebnis, unter den in Frage kommenden Aufgaben uns mit den Problemen des volkseigenen Kühlbetriebes für die Bezirke Erfurt und Suhl zu beschäftigen. Diese Aufgabe schien meinen drei genannten Bedingungen zu entsprechen, wenn sich auch nachträglich neue, vorher nicht geahnte Probleme ergaben. Neben dieser Aufgabe wurden mir auf Anhieb noch vier weitere Aufgaben genannt, nämlich die Probleme der Getreidelagerung, der Großhandelsläger, der landwirtschaftlichen Reparaturstationen und die der Zementindustrie.

Das praktische Beispiel

Die Untersuchung sollte 80 Prozent der Kühlwaren umfassen, und zwar: Butter, Fleisch und Eier. Bei Butter und Fleisch handelt es sich um die drei Kühlhäuser in Erfurt, Weimar und Grimmenthal, bei Eiern um die gleichen Kühlhäuser, außerdem um das Spezialhühlhaus in Neudietendorf. Lieferanten sind die Molkereien, Schlachthöfe und das Ausland. Empfänger der gekühlten Produkte sind die Großhandelsgesellschaften in den Kreisstädten der Bezirke Erfurt und Suhl. Die Transporte werden durch Lastkraftwagen und die Reichsbahn durchgeführt.

Der Bezirk Gera konnte in der ersten Arbeitsetappe unserer Untersuchung noch nicht einbezogen werden.

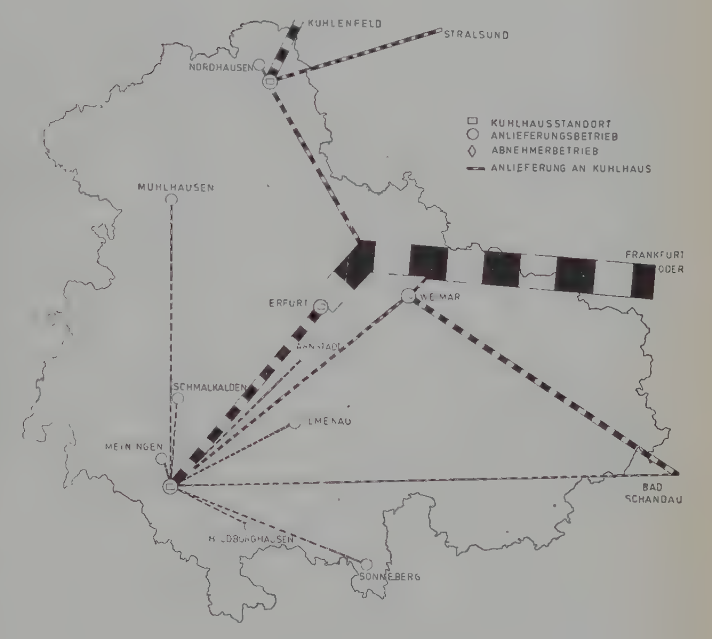
Ein weiteres Problem sind die unterschiedlichen Umschlagszahlen. Wir haben uns zunächst so geholfen, daß wir je Kühlhaus eine theoretische Lagerfläche für einheitlich einmaligen Umschlag im Jahr angenommen haben. Dadurch konnten wir die Umschlagszahl rechnerisch eliminieren.

Als hauptsächlich interessierendes Problem ist die Beurteilung des Standortes für ein neu zu errichtendes Kühlhaus in die Rechnung einzubeziehen, das ent-

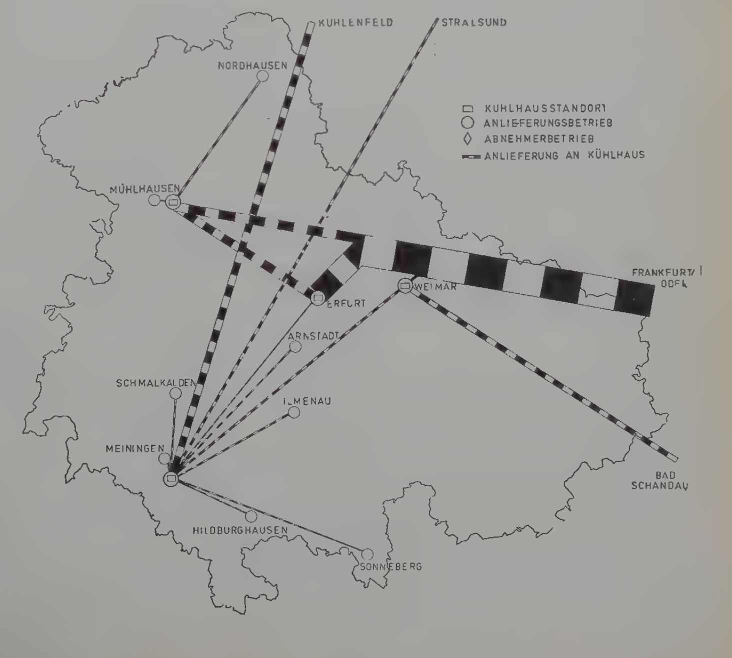
Untersuchung Fleisch



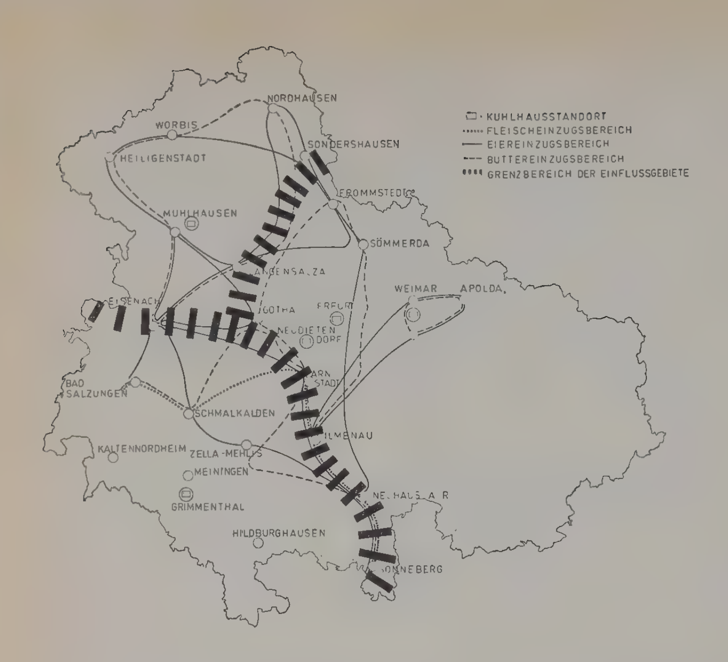
Zustand 1961. Die Abbildung zeigt die für das Planjahr 1961 gültigen Transportbeziehungen für Kühlhausfleisch



Variante Nordhausen. Die Abbildung zeigt die optimalen Transportbeziehungen für Kühlhausfleisch unter Berücksichtigung des vorgeschlagenen neuen Kühlhausstandortes Nordhausen — dargestellt ist nur die Anlieferung zu den Kühlhäusern



Variante Mühlhausen. Die Abbildung zeigt die optimalen Transportbeziehungen für Kühlhausfleisch unter Berücksichtigung des vorgeschlagenen neuen Kühlhausstandortes Mühlhausen — dargestellt ist nur die Anlieferung zu den Kühlhäusern (Einsparung gegenüber obenstehender Abbildung = 9,4 Prozent)



Zusammenfassung
Untersuchung
Eier/Butter/Fleisch

Die Abbildung zeigt die Einzugsbereiche der Kühlhäuser für Kühlhauseier, Kühlhausbutter und Kühlhausfleisch auf Grund optimaler Transportbeziehungen unter Berücksichtigung des vorgeschlagenen neuen Kühlhausstandortes Mühlhausen. Die Balkenlinie trennt die Kühlhausbereiche Weimar—Erfurt—Neudietendorf; Mühlhausen und Grimmenthal

(Für die Dimensionierung ist in allen Karten die Tonnenzahl zugrunde gelegt)

weder in Nordhausen oder in Mühlhausen gebaut werden soll.

Noch ein Wort zum Umfang der Aufgabe am Beispiel der Butter: Insgesamt handelt es sich bei unserer Berechnung um 30 Molkereien, 4 vorhandene Kühlhäuser und ein geplantes Kühlhaus und um 22 Großhandelsgesellschaften in den Kreisstädten, im wesentlichen also — ohne die Molkereien — um die Größenordnung 5 : 22. Dagegen handelt es sich in einem anderen Beispiel des Bezirkes Erfurt, das wir zurückgestellt haben, um 120 Getreideläger einschließlich der Getreidesilos und um 80 Hauptabnehmer, wie Mühlen, Mischfutterfabriken und so weiter. Bei den genannten 120 Getreidelägern sind aber zur Vereinfachung der Rechnung die kleineren Getreideläger unter je 100 Tonnen schon fortgelassen. Statt der Größenordnung 5 : 22 tritt also im zweiten Fall bereits die Größenordnung 120 : 80 auf.

Was kann man aus diesem Vergleich beider Aufgaben weiter erkennen? Bei Butter handelt es sich um ein lineares Gleichungssystem von 24 Gleichungen mit 95 Unbekannten, bei Fleich um 19 Gleichungen mit 70 Unbekannten. Bei Eiern war es ein Gleichungssystem von 24 Gleichungen mit 108 Unbekannten (oder Variablen). Eine gegenseitige Beeinflussung der Gleichungssysteme war nicht gegeben, da die Kühlhäuser groß genug waren. Aufgewandt wurden für diesen verhältnismäßig einfachen Fall insgesamt rund 70 Arbeitsstunden der Assistenten Dipl.-Math. Kirchheim und Dipl.-Math. Weise. Mit dem Zeiß-Rechenautomaten ZRA 1 wäre ohne die Programmerarbeitung diese Aufgabe wohl etwa in einer Stunde gelöst worden. Bei den Getreidelägern hätte es sich um 230 Gleichungen und rund 9600 Variable gehandelt, woraus zu erkennen ist, daß dieses nur mit automatischen Rechenmaschinen bewältigt werden kann, wobei aber Schwierigkeiten hinsichtlich der Speichermöglichkeiten der ZRA 1 zu überwinden wären.

Das Ergebnis der Untersuchung

Der Versuch zur Anwendung der mathematischen Methode der linearen Programmierung in der Gebietsplanung ergibt folgendes Bild am Beispiel der Kühlhäuser in den Bezirken Erfurt und Suhl:

1. Die Einsparung, die bis jetzt durch das lineare Programmieren mit Handrechenmaschinen errechnet werden konnte, zeigt unter Berücksichtigung des vorgeschlagenen Standortes Mühlhausen folgendes Ergebnis: Die optimalen Transportbeziehungen ergeben gegenüber dem derzeitigen Aufwand für den Umschlag von

Fleisch 9,4 Prozent Einsparung,
Butter 26,8 Prozent Einsparung,
Eier 43,5 Prozent Einsparung.

Insgesamt werden für Fleisch-, Butter- und Eiertransporte 18,8 Prozent oder rund 126000 DM pro Jahr eingespart.

2. Der Standort des neu zu errichtenden Kühlhauses ist in Mühlhausen günstiger als in Nordhausen. Nach der Wiedervereinigung der beiden deutschen Staaten ergibt sich eine weitere Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Kühlhauses in Grimmenthal, wahrscheinlich auch des geplanten Kühlhauses in Mühlhausen.

3. Die Wirtschaftlichkeit des Kühlhauses Weimar leidet unter einem zu kleinen Einzugsgebiet. Die Wirtschaftlichkeit dürfte sich noch weiter erhöhen, wenn der Raum Jena in das Weimarer Versorgungsgebiet einbezogen, wenn also Jena nicht mehr vom Kühlhaus Gera aus versorgt werden würde.

Diese Situation ist unter anderem auf die Bezirksgrenze zwischen Jena und Weimar zurückzuführen. Die Bezirksgrenze wirkt sich also in diesem Fall wirtschaftlich ungünstig aus.

4. Der volkseigene Kühlbetrieb Erfurt wird im zweiten Halbjahr 1961 entsprechend einiger unserer Vorschläge eine Umstellung der bestehenden Transportbeziehungen vornehmen, um am Jahresende durch den Vergleich von Plan-Ist und Plan-Soll (alt) die erzielten Einsparungen feststellen zu können.

Verallgemeinerte Schlußfolgerungen

In der Deutschen Demokratischen Republik wurden im Jahre 1959 rund 4,6 Milliarden Tonnenkilometer mit Lastkraftwagen geleistet.[1] Diese Transportleistung kostet etwa 1,3 Milliarden DM. Bei vorsichtiger Einschätzung der Einsatzmöglichkeit unserer Arbeitsgemeinschaft sei angenommen, daß es uns in absehbarer Zeit wegen der erst für 1962 vorgesehenen Anschaffung des elektronischen Rechenautomaten zunächst nur gelingt, 1,5 Prozent der LKW-Transportleistungen in der Deutschen Demokratischen Republik, also etwa 20 Millionen DM, zu verarbeiten. Ferner sei angenommen, daß statt der am Beispiel der Kühlhäuser im Mittel erreichten rund 19 Prozent im Mittel nur 10 Prozent Kostensenkung zu erzielen sind. Dann würde dieser bescheidene Anfang bereits eine volkswirtschaftliche Einsparung von jährlich 2 Millionen DM gegenüber unserem heutigen Stande bedeuten. Dabei wird es notwendig sein, künftig eine erhöhte Mitarbeit der am Ergebnis interessierten volkseigenen Betriebe zu erreichen.

Besonders lohnende Ansatzpunkte für den Einsatz der Elektronenrechenmaschinen scheinen mir zum Beispiel im Bereich der Baustoffe und der Nahrungsmittel zu liegen, die 36 Prozent beziehungsweise 22 Prozent, also zusammen fast 60 Prozent der Gesamttransportleistung im Güterkraftverkehr ausmachen. Schon unter diesem Fragenkomplex der Gebietsplanung würde sich der Einsatz einer Elektronenrechenmaschine rentieren.

Nächste Aufgaben der Arbeitsgemeinschaft

Als nächste Aufgabe unserer Arbeitsgemeinschaft wollen wir daher solche Probleme auswählen, die den Einsatz von Elektronenrechenmaschinen unbedingt zur Voraussetzung haben und bei denen zugleich Standortbeurteilungen für neue Investitionen anfallen.

Solche Probleme können aber nur gelöst werden, wenn die Ökonomen und die Fachspezialisten bereits in Kennziffern faßbare Vorstellungen für die Perspektive haben!

Ich gehe so weit, zu behaupten, daß die Gebiets-, Stadt- und Dorfplanung auf die Anwendung der linearen Programmierung nicht mehr länger verzichten kann und möchte dazu abschließend noch auf eine Äußerung des berühmten englischen Physikers Professor Bernal, Mitglied der Royal Society zu London, hinweisen. Er schrieb in seinem Buch „Welt ohne Krieg": „Wir stehen ... an der Schwelle eines Zeitalters der Mathematik, das auf den Möglichkeiten der Elektronenrechenmaschinen beruht."[2]

Es zeigt sich, daß er recht hat, da sogar bei der Entwicklungsplanung für unsere Gebiete, Städte und Dörfer mathematische Methoden und modernste mathematische Maschinen als Arbeitsmittel in Zukunft zur Anwendung kommen werden.

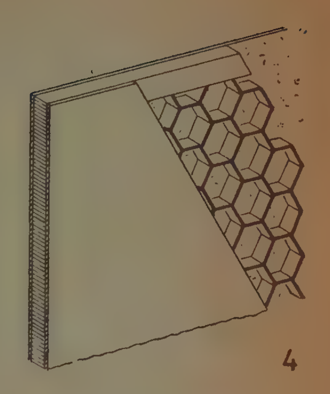
Am 21. November 1961 wurde, wie wir erfahren haben, erstmalig in der Deutschen Demokratischen Republik von der Arbeitsgemeinschaft Professor Dr. Küttner und Professor Dr. Matzke die Elektronenrechenmaschine ZRA 1 von Zeiß für die Standortuntersuchung eines Groß-Kühlhauses im Bezirk Karl-Marx-Stadt mit Erfolg eingesetzt. Die Redaktion

[1] Statistisches Jahrbuch der Deutschen Demokratischen Republik 1959, S. 521

[2] VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1960, S. 159

DETAILBLATT NR. 233

Zu Seite 695



Ausländische Beispiele leichter Außen- und Innenwände

Bearbeiter:

Dr.-Ing. Gottfried Heinicke

Technische Universität Dresden
Institut für Ausbautechnik im Hochbau

Wände aus Wabenverbundplatten

1 „Prefa“-Wand — Türeinbau und Deckenanschluß (DBR)

2 „Prefa“-Wand — Plattenaufbau

3 Leichtwandplatte mit Kunstharz-Papierwabenkern und Deckschichten aus Gipskartonschalen
Gesamtdicke 52 mm (Frankreich)

4 Leichtwandplatte aus Gips mit wabenförmig angeordneten Luftzellen („Bellrockplatte“)
Dicke 80 mm und 100 mm (DBR)

Mehrschichtige „Novopan“-Wand mit eingelegter Elektro-Installation (Schweiz) 1 : 3,3

5 Eckverbindung mit Metallkantenschutz

6 Boden- und Deckenanschluß bei Betonbauten

7 Deckenanschluß bei Gipsdecken

Fußbodenanschlüsse 1 : 3,3

8 Fußpunkt einer versetzbaren Trennwand mit Schraubspindel zum Verspannen der Wand zwischen Decke und Fußboden (Belgien)

9 Schraubspindel mit Dorn als Sicherung gegen seitliches Verschieben (DBR)

10 Fußpunkt einer Leichtwandplatte mit federnder Vorspannung (DBR)

Querschnitt durch eine verglaste Trennwand in Stahlblechkonstruktion (England) 1 : 7,5

Brüstungsfeld aus kastenförmiger Blechplatte mit Glaswolle gefüllt

Die Wandplatten werden mit Schraubspindeln zwischen Fußboden und Decke verspannt.

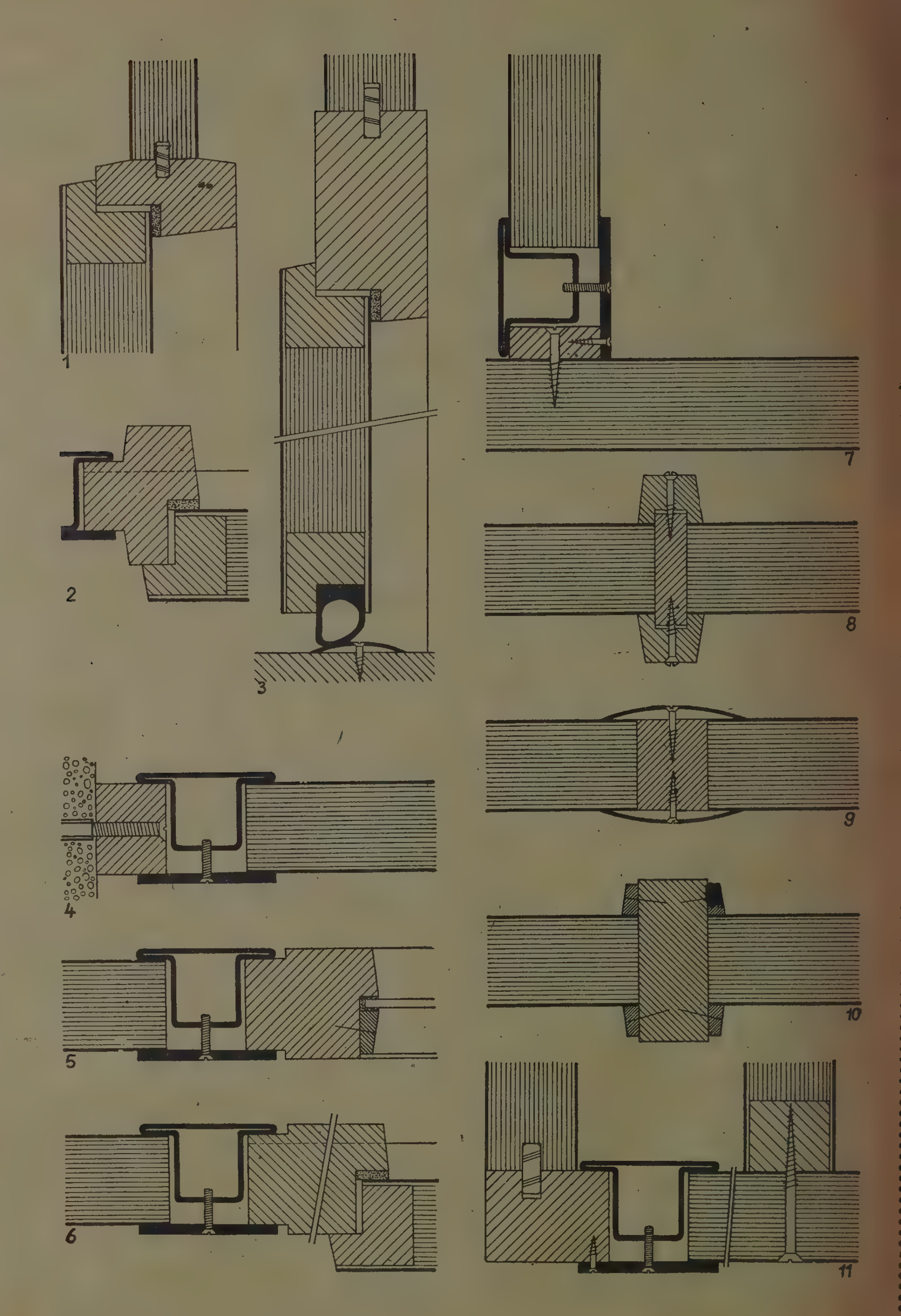
Die hohl ausgebildete Halteschiene an der Decke und am Fußboden nimmt die Elektro-Installation auf.

Ausländische Beispiele leichter Außen- und Innenwände

Bearbeiter:

Dr.-Ing. Gottfried Heinicke

Technische Universität Dresden
Institut für Ausbautechnik im Hochbau



Details für mobile „Novopan"-Wände (Schweiz) 1 : 2,5

1 Anschluß Türelement

2 Anschluß Türelement mit Schiene zum Verspannen von 30-mm-Wänden

3 Anschluß Türelement mit Fußbodendichtung („Ferman"-Dichtung)

4 Maueranschluß mit aufgeschraubter Massivholzleiste und Schiene zum Verspannen

5 Anschluß für verglastes Element mit Schiene zum Verspannen

6 Anschluß Türelement mit Schiene zum Verspannen

7 Anschluß einer Scheidewand mit Schiene zum Verspannen

8 bis 10 Plattenstöße mit Holzstäben

11 Eckverbindung mit Schiene zum Verspannen. Variante: Festgeschraubte Scheidewand

Literatur

Novopan-Nachrichten, Heft 47 und 51/1958

„Baupraxis", Heft 11/1957

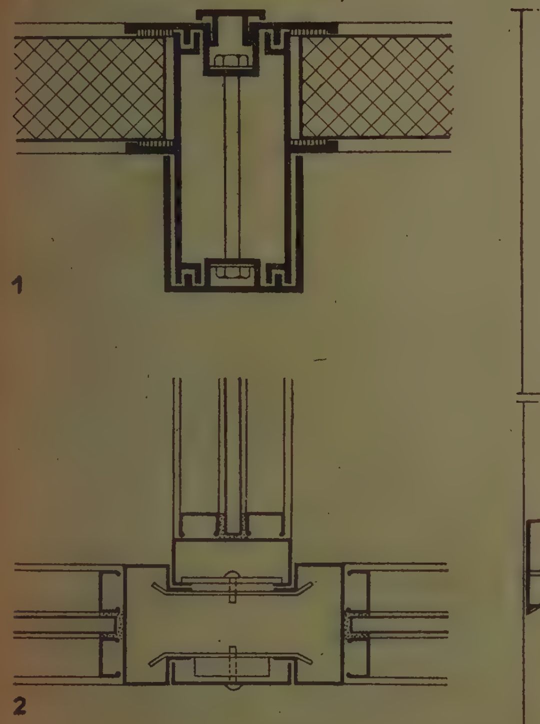
Voß, Tafelbauweise — Bauen mit Großplatten, Stuttgart 1958

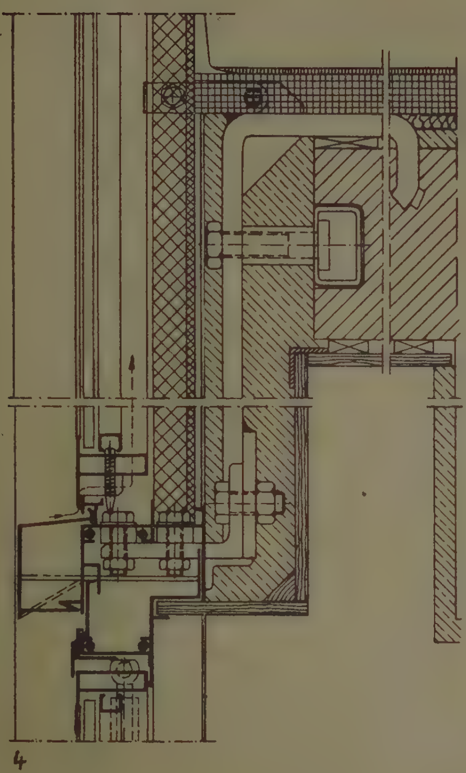
DETAILBLATT NR. 235

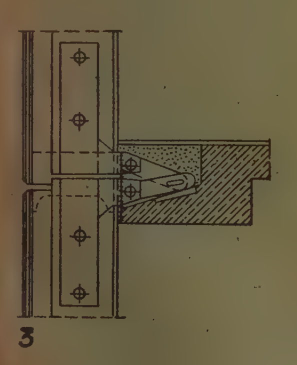
Zu Seite 695

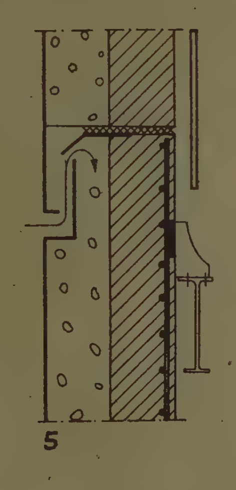
Ausländische Beispiele leichter Außen- und Innenwände

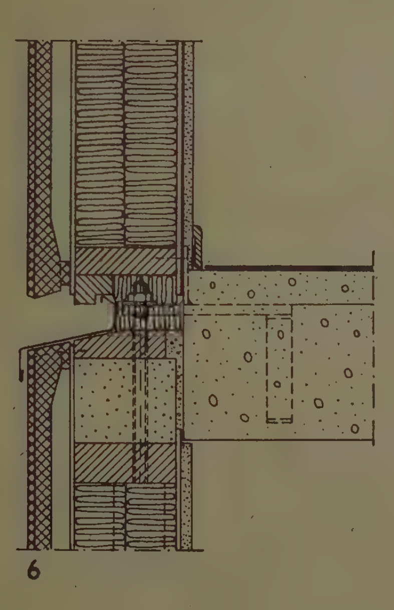
Bearbeiter:
Dr.-Ing. Gottfried Heinicke
Technische Universität Dresden
Institut für Ausbautechnik im Hochbau











Anschlußpunkte

1 „Owopor"-Verbundplatte als Balkonbrüstung, Vorsatzplatte, Innenwandplatte oder Brüstungsplatte
Dicken: 8, 10 und 40 mm (DBR)

2 T-Stoß verglaste Metallwandplatten mit Klemmschraubenverbindung (England)

3 Befestigung einer Außenwandplatte in Asbestbetonkonstruktion an der Decke (Sowjetunion)

4 An Konsolen aufgehängte Tafelhüllwand (Aluminiumrahmenbautafeln) — senkrechte Teilschnitte (DBR)

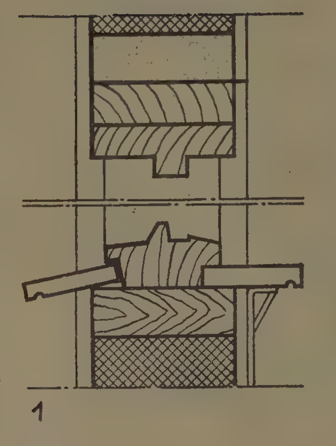
5 Schnitt durch die waagerechte Fuge zwischen zwei blechverkleideten Hüllwandtafeln aus Stahlbeton (USA)

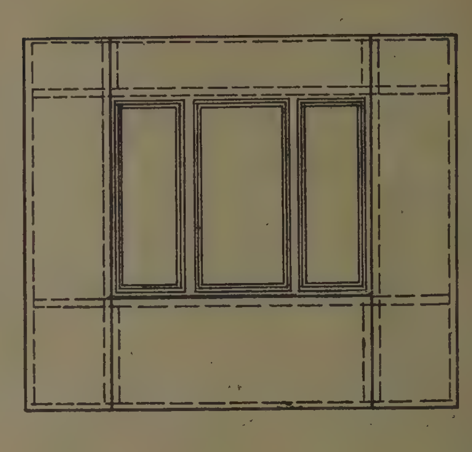
6 Anschlußpunkt einer Wabenverbundplatte am Deckenbalken (Schweden)

Zu Seite 695

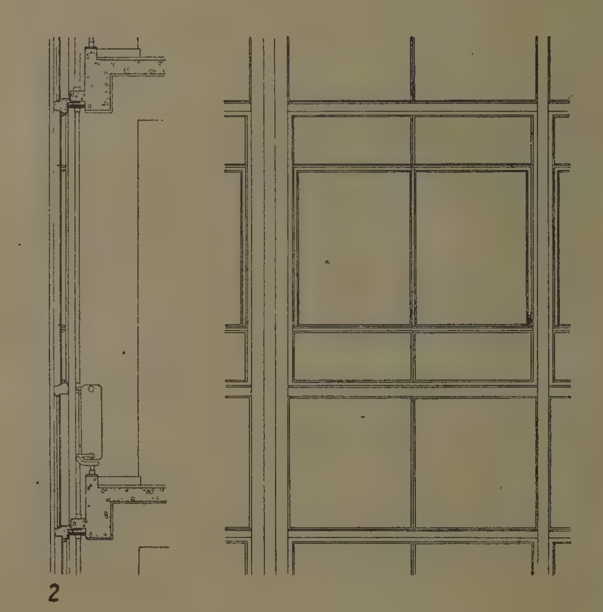
Ausländische Beispiele leichter Außen- und Innenwände

Bearbeiter:
Dr.-Ing. Gottfried Heinicke
Technische Universität Dresden
Institut für Ausbautechnik im Hochbau

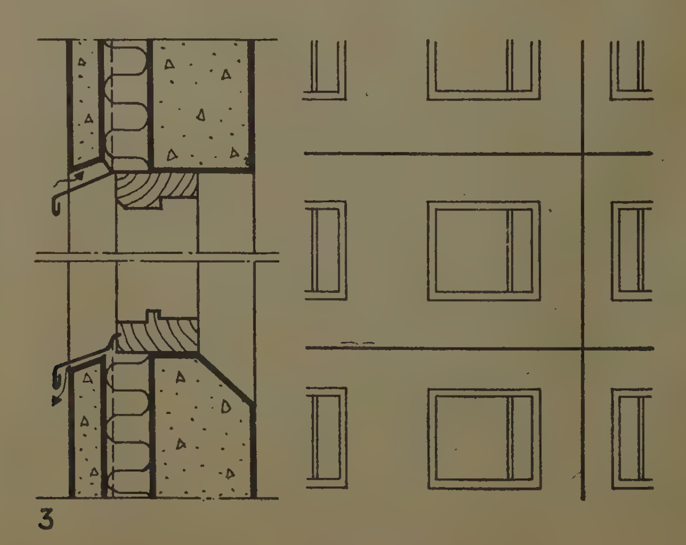




1



2



3

1 Wandplatte aus Asbestbeton (Sowjetunion)
Senkrechter Schnitt und Ansicht
Plattenaufbau:
Gerüst aus 30 mm breitem und 120 mm dickem Asbestbeton
Zwischenräume mit Mineralfilz gefüllt
Deckschichten aus Asbestbeton
Gesamtdicke: 140 mm

2 Vor Stahlbetonskelett gehängte Fassadenelemente aus Blechprofilrahmen (Holland)
Senkrechter Schnitt und Ansicht

3 Mittelschwere Außenwand aus Beton mit belüfteter Dämmschicht (Schweden)
Senkrechter Schnitt und Ansicht
Plattenaufbau:
Dämmschicht: Mineralwolle
Innere Tragschicht: Beton

Literatur

„Deutsche Bauzeitschrift", Heft 10/1959
Franz Hart, Skelettbauten, München 1956
„Bauplanung — Bautechnik", Heft 8/1959
„Der Querschnitt", Heft 9/1959
„Byggmästeren", Heft 2/1959
Voß, Tafelbauweise — Bauen mit Großplatten, Stuttgart 1958

Ausländische Beispiele leichter Außen- und Innenwände

DK 69.022.3/.4

Dr.-Ing. Gottfried Heinicke
Technische Universität Dresden
Institut für Ausbautechnik im Hochbau

Man soll in der Industrialisierung nicht nur eine Entwicklungsstufe sehen, die an die handwerkliche Produktion anschließt. Um zu geeigneten konstruktionstechnischen und technologischen Lösungen zu gelangen, gilt es, unabhängig von den handwerklichen Erfahrungen die Aufgabenstellung neu zu analysieren und alle sich grundsätzlich anbietenden Möglichkeiten zu untersuchen.

Eine ideale nichttragende Wand — Außen- und Innenwand — ist entweder undurchsichtig, lichtdurchlässig oder zum Teil mindestens von einer Seite her durchsichtig. Sie ist luftdicht, wasserfest und entweder dampfdurchlässig oder dampfundurchlässig. Sie besitzt eine ausreichende Schall- und Wärmedämmung und möglichst einen hohen Grad von Wärmespeicherung. Die Flächenmasse ist möglichst gering. Das Wandgefüge ist homogen. Die Wand ist genügend stoßfest, abriebfest, biegezugfest und wegen des Transportes und Einbaus kantenfest. Man kann Fenster-, Tür- und Durchgabeöffnungen einformen oder herausschneiden. Die Befestigungsteile haben einen ausreichenden Ausziehwiderstand. Die Wand ist feuerbeständig, nagel-, schraub- und sägbar. Die Oberfläche ist glatt oder strukturiert, anstreichbar und klebefest (für Tapeten, Folien, Fliesen und so weiter). Entsprechend der Raumfunktion sind gegebenenfalls Innenwände versetzbar zu gestalten. Unabhängig davon soll eine Wand möglichst wenig Fugen aufweisen, also raumwandgroß sein.

Es ist selbstverständlich, daß sämtliche Forderungen nur mit idealen Baustoffen bei homogenem Gefüge voll erfüllbar sind. Solche ideale Stoffe sind weder verfügbar, noch lohnt es, sie wegen ihres Wertes und ihres Preises für Wände, vor allem für Innenwände, zu verwenden. Der nicht vermeidbare mehrschichtige Aufbau führt zwangsläufig zu Kompromißlösungen. Es ist deshalb notwendig, mit abwägendem Suchen jeweils die wichtigsten Hauptforderungen hervorzuheben und zunächst zu erfüllen. Dabei dürfen andere Mindestbedingungen nicht unterschritten werden. Die Möglichkeiten des Stoffeinsatzes wandeln sich. Es können verbesserte und wirtschaftlichere Konstruktionen und Verfahren angewandt werden. Der Schwerpunkt der Hauptforderungen verlagert sich.

Entsprechend dem gegenwärtigen Entwicklungsstand sind die Gruppen der Forderungen und Bedingungen wie folgt zu kennzeichnen:

1. Forderungen gegen mechanische Beanspruchungen

Man kann die erforderliche Standfestigkeit und die entsprechend der Raumfunktion abzuleitenden Beanspruchungen eindeutig festlegen. Die Mindestforderungen dürfen nicht unterschritten werden und verändern sich kaum.

2. Bauphysikalische Forderungen

Die Forderungen des Wärme- und Schallschutzes werden sich mit zunehmenden Ansprüchen und der wirtschaftlichen Gestaltung der Betriebskosten für Heizung und Klimatisierung erhöhen. Die Forderungen des Feuchtigkeitsschutzes sind zum Teil davon abhängig. Im übrigen gelten sie als Mindestbedingungen, die sich kaum verändern werden.

3. Forderungen der Herstellungstechnologie

Zur Steigerung der Arbeitsproduktivität sind einfache Verfahren zu bevorzugen, die ohne große Investitionen einen hohen Mechanisierungsgrad und den Übergang zur Automatisierung erlauben. Spanlose und kontinuierliche Verfahren werden bevorzugt.

4. Bautechnologische Forderungen

Industrielle Bauverfahren erfordern die Zulieferung und Montage möglichst großformatiger und oberflächenfertiger Teile. Als Restarbeiten sind lediglich Anschlüsse herzustellen und Fugen zu dichten.

5. Konstruktive Forderungen

Die Konstruktion und Größe der Wandteile ergeben sich aus den bisher genannten Forderungen. Die Möglichkeiten des Leichtbaues sind anzuwenden.

6. Gestalterische Forderungen

Die Oberflächen sollen den unterschiedlichen Raumfunktionen und Raumausstattungen anpaßbar, also beliebig zu behandeln sein.

7. Forderungen des Stoffeinsatzes

Für Innenwände sind verfügbare und billige Stoffe zu verwenden. Stoffe, die sich für wertvollere Verwendungszwekke eignen, sind zu vermeiden.

8. Ökonomische Forderungen

Die Industrialisierung darf nur im Übergangsstadium zur Verteuerung des Leistungskomplexes führen. Die endgültigen Kosten müssen bei gesteigerter Qualität gesenkt werden.

Seit einigen Jahrzehnten wird versucht, die Herstellung nichttragender Innenwände zu vereinfachen. Zum Teil mißverstandene Rationalisierungsmaßnahmen führten zur 70 mm dicken Stahlsteinwand aus hochgestellten Ziegeln. Ihre technischen Mängel kann man nicht immer vermeiden. Eine einwandfreie Rationalisierung im Trennwandbau erzielte man durch Verwendung von Gipsschlackenplatten, Gipsdielen, Gipsschenkelplatten, Leichtbetonplatten und so weiter. Die Gipsschenkelplatten wurden bereits oberflächenfertig versetzt. Um den Sitz des Türrahmens zu verbessern, wurde das Türgerüst bis an die Decke geführt und dort verankert. Die Vorteile anderer Entwicklungen wie Rabitzwände, Gerippewände und Stahlbetonwände, sind wegen der örtlichen Arbeiten beschränkt. Für besondere Forderungen wurden entsprechende Konstruktionen entwickelt: Trennwände aus Stahlblech mit Schaumfüllung, Trennwände aus Glasplatten. Daneben sind Glaswände mit Holzrahmen und Glassteinwände zu erwähnen.

Man kann als erste leichte Außenwände die Glasfassaden des Jahrzehntes nach 1920 ansetzen. Erst die Entwicklung industrieller Montageverfahren führte in den beiden letzten Jahrzehnten zu den typischen leichten Außenwandplatten. Dabei sind die mehrschichtigen Betonplatten von den Rahmenplatten zu unterscheiden, bei denen leichte Dämmschichten und Deckschichten einen Rahmen aus Holz, Stahl oder Aluminium füllen.

Der Überblick über ausländische Entwicklungen soll darauf hinweisen, daß so gut wie alle konstruktive, gestalterische und funktionelle Möglichkeiten verwirklicht worden sind. Nur wenige Vorschläge haben sich in jeder Beziehung bewährt. Die hohen Kosten guter technischer Lösungen verbieten die allgemeine Anwendung. Scheinbar wirtschaftliche Lösungen erfüllen nicht sämtliche technische Forderungen. Meist sind qualitativ hochwertige Stoffe verwendet, deren Einsatz im Bauwesen volkswirtschaftlich nicht immer lohnt. So ist der Überblick wohl interessant und anregend, er lehrt aber, daß die Entwicklungsaufgabe komplizierter ist, als sie imponierende Gestaltungen erscheinen lassen mögen. Sie ist letztlich nur in der Zusammenarbeit eines Kollektivs von Spezialisten zu bewältigen. Der Architekt darf sich nicht vom Drang nach moderner Gestaltung verführen lassen, sondern muß seine gestalterische Aufgabe in dem engen Spielraum erkennen, den die funktionellen, bauphysikalischen, ökonomischen, konstruktiven und technologischen Bedingungen offen lassen. Schon bei den handwerklichen Bauverfahren strebte der Architekt nach werkgerechter Konstruktion und Gestaltung. An den Detaillösungen zeigte sich das Können, aus der „Naht eine Tugend zu machen" (Schmitthenner). Die technologischen Bedingungen im Montagebau sind einschneidender, die technischen Möglichkeiten der konstruktiven Lösungen weitgespannter als beim handwerklichen Baugefüge. So werden wesentlich mehr technische Kenntnisse benötigt, und die Ansprüche an die gestalterischen Fähigkeiten des Architekten sind höher. Die Details zu den ausländischen Beispielen für leichte Innen- und Außenwandplatten sollen zur kritischen Auswertung anregen.

Leichtes Bauen – ein wichtiges und aktuelles Problem

DK 624.01—183.4

Ingenieur Helmut Achenbach
VEB Typenprojektierung

Auf vielen Gebieten der Technik, so im Fahrzeugbau, im Maschinenbau und auch im Bauwesen, gewinnt das leichte Bauen mehr und mehr an Bedeutung. Die ökonomischen Vorteile ergeben sich aus der Senkung der innerbetrieblichen und zwischenbetrieblichen Transportaufwendungen und durch geringere Belastung der Unterkonstruktionen.

Die in der Praxis gebräuchlichen Begriffe wie Leichtbeton, leichte Trennwand, Stahlleichtbau oder Leichtmetall deuten den relativen Unterschied zur Masse eines Schwerbetons, einer schweren Wand, des üblichen Stahlbaus oder der schweren Metalle an. Eine exakte absolute Abgrenzung zwischen schwerem und leichtem Bauen ist nicht möglich. Der qualitative Unterschied zum Beispiel zwischen einem Schwerbeton der Rohdichte 2,2 und einem Leichtbeton der Rohdichte 1,6 beträgt 38 Prozent. Zwischen einem Leichtbeton der Rohdichte 1,6 und einem Leichtbeton der Rohdichte 0,8 dagegen 100 Prozent!

Qualitativer Maßstab ist die Leistungsmasse

Für den Vergleich zweier beziehungsweise mehrerer Erzeugnisse verwendet man darum die „Leistungsmasse" als qualitativen Maßstab. Dieser sehr aufschlußreiche Kennwert sollte Bestandteil jeder technisch-ökonomischen Untersuchung sein, die für die Neu- oder Weiterentwicklung von Bauwerken, Bauteilen, Bauelementen, Baumaschinen oder Geräten aufgestellt wird.

Zwei Beispiele sollen das Wesen der „Leistungsmasse" charakterisieren: Das Streben nach leichterem Bauen — im Sinne der Leistungsmasse — ist konkret ausgedrückt das Verringern der Leistungsmasse. Zu erreichen ist dies auf drei Wegen:

1. Anwendung leichterer Baustoffe,
2. Anwendung qualitätssteigernder Fertigungsverfahren,
3. Anwendung günstiger Konstruktionsarten.

Die folgenden Betrachtungen über das leichte Bauen beschränken sich auf Montagebauten.

Verringerung der Leistungsmasse durch leichtere Baustoffe

Der Einsatz leichterer Baustoffe ist das direkte Mittel zur wirksamen Verringerung der Leistungsmasse. Zwei Probleme stehen im Vordergrund:

Die Produktion an leichten, qualitativ hochwertigen Baustoffen, so insbesondere an Dämmstoffen aller Art und leichten Zuschlagstoffen, reicht nicht aus, um den möglichen Bedarf zu decken. So sind zum Beispiel die Entwicklung und Anwendung von Bauelementen für leichte Außenwände derzeit nur im bescheidenen Umfang möglich. Die leichten Baustoffe müssen so rationell wie nur möglich verwendet werden, das heißt dort, wo eine hohe funktionelle Ausnutzung gegeben ist. So ist es im allgemeinen möglich, Produktions-, Verkehrs- oder Lagergebäude ohne wärmetechnische Anforderungen oder mit exothermen Prozessen mittels einer zweilagigen Pappeindeckung ohne Wärmedämmschicht auszuführen. Dem Einsatz von leichten Baustoffen sind andererseits Grenzen gesetzt, weil zum Beispiel leichtere Außenwände die Wärme geringer speichern, leichtere Decken und Innenwände akustisch schlechter dämmen oder die Tragfähigkeit statisch beanspruchter Bauteile absinkt. Der wirtschaftliche Einsatz von leichten Baustoffen ist darum auch in starkem Maße von der Hauptlösung der Konstruktionssysteme abhängig und darf nicht für sich allein betrachtet werden.

Verringerung der Leistungsmasse durch qualitätssteigernde Fertigungsverfahren

Die Ausnutzung der heute in der Fertigung möglichen Qualität von Bauelementen ist ein weiteres Mittel zur Leichterung der Konstruktionen. So kann die Herstellung eines B 300 oder B 450 von den Betonwerken verlangt werden. Es ist darum nicht vertretbar, wenn statisch hochbeanspruchte Elemente, wie zum Beispiel Stützen, Riegel und Binder, in B 225 überdimensional konstruiert werden. Soweit funktionell möglich, ist die Anwendung von Hohlräumen aller Art, wie Kassettierung oder Hohlkerne, ein weiteres wirksames Mittel zur Anwendung hochwertiger Betone und damit zur Verringerung der Leistungsmasse.

Weit verbreitet ist die Projektierung von Betonwerksteinbelägen auf Treppenkonstruktionen. Der gleiche Effekt kann aber genausogut durch mit Vorsatzschichten versehene Treppenelemente erzielt werden. Gegenwärtig wird eine Balkonplatte entwickelt, bei der der übliche Belag mit Gefälleschicht als Vorsatzschicht in die Elementekonstruktion einbezogen ist. In beiden Fällen wird die Vorsatzschicht statisch in die Gesamtkonstruktion einbezogen. Die Leistungsmasse läßt sich hierbei auf etwa 70 Prozent senken.

Durch ständige Verbesserung der Technologie in den Betonwerken lassen sich noch viele Quellen zur Verringerung der Leistungsmasse erschließen. Die damit verbundenen Versuche, Veränderungen oder Neuanschaffungen von Ausrüstungen haben aber nur dann Sinn, wenn eine große Stückzahl, das heißt Massenfertigung, von Bauelementen vorliegt.

Verringerung der Leistungsmasse durch günstige Konstruktionsarten

Bekannt sind das Mittel der großen Stützweiten und der Ersatz der schweren Tragwände durch leichte, auf die Decken gestellte Trennwände. Die Anwendung des Spannbetons schafft in allen Bautengruppen, wie Wohnungsbauten, Bauten

Beispiel 1: Vergleich wärmedämmender Wände $\left(\text{Leistungsmasse} = \frac{\text{Wert}}{\text{Wärmedämmwert}}\right)$

Baustoff	Rohdichte		Wanddicke		Masse	Leistungsmasse	
	$\left(\frac{kg}{dm^3}\right)$	%	d[1] (dm)	%	(kg/m²)	$\left(\frac{kg \cdot kcal}{m^2\ h^\circ}\right)$	%
Vollziegel	1,8	100	3,75	100	675	1225	100
Leichtbeton 1,4	1,4	78	2,90	77	405	737	60
Leichtbeton 1,2	1,2	67	2,40	64	287	522	43
Leichtbeton 0,8	0,8	44	1,90	50	152	276	22,5

[1] Wanddicken bezogen auf Wärmedämmwert $\frac{1}{\Lambda} = 0{,}55\ m^2h^\circ/kcal$ für Außenwände im Wärmedämmgebiet II

Beispiel 2: Vergleich verkehrslastbeanspruchter Decken $\left(\text{Leistungsmasse} = \frac{\text{Masse}}{\text{Biegemoment}}\right)$

Verkehrlast	Biegemoment[1]		Deckendicke		Deckenmasse	Leistungsmasse	
$\left(\frac{kp}{m^2}\right)$	(Mp · m)	%	(dm)	%	$\left(\frac{kg}{m^2}\right)$	$\left(\frac{kg}{Mp \cdot m^2}\right)$	%
1500	6,70	100	2,40	100	380	57	100
1000	4,50	67	2,40	100	380	85	150
500	2,25	34	1,90	79	300	134	235
350	1,57	23	1,90	79	300	191	335
200	0,90	13	1,90	79	300	334	585
150	0,67	10	1,90	79	300	448	785

[1] Als Träger auf zwei Stützen bei einer Stützweite von 6,00 m

für die Gesellschaft, Landwirtschaft, Industrie und Verkehr, hierzu die notwendigen technischen Voraussetzungen.

Eng verknüpft miteinander sind die Fragen Wandbau — Skelettbau, Quersystem — Längssystem, eingeschossig — mehrgeschossig. Es ist schwer, eine feste Regel anzugeben, die alle Faktoren berücksichtigt. Vielmehr sind häufiger als bisher Vergleiche notwendig, um die günstigste Konstruktionsart unter bestimmter funktioneller Hauptbedingung und mit dem Ziel einer günstigen Leistungsmasse herauszufinden.

Es hat zum Beispiel wenig Sinn, Bauten für den dauernden Aufenthalt von Menschen mit relativ kleinen Räumen als Skelettbauten zu errichten, wenn die schallbeanspruchten einschaligen Tragwände des Wandbaus durch ein Skelett mit dazwischengestellten zweischaligen Trennwänden ersetzt werden, ohne eine fühlbare Verringerung der Leistungsmasse der Gesamtkonstruktion zu erreichen.

Die Frage Quersystem oder Längssystem ist stark umstritten. Konstruktiv besitzt das Quersystem im allgemeinen die größeren Vorzüge, weil die Anordnung der „Tragenden Achsen" die Aufnahme der quer zum Gebäude angreifenden Horizontallasten (Wind- und Stabilisierungskräfte) in günstiger Weise möglich macht, und weil sie am wenigsten im Gegensatz zur natürlichen Belichtung und zum Wärmeschutz stehen.

Bauten mit hohen Verkehrslasten sollen bevorzugt als eingeschossige Bauwerke errichtet werden. Um die Frage ein- oder mehrgeschossig zu beantworten, darf man aber die Ausdehnung des Gebäudes in beiden horizontalen Richtungen (Breite und Länge) nicht übersehen. Rein theoretisch betrachtet ist die Verteilung der Massen dann am günstigsten, wenn Gebäudehöhe, -breite und -länge sich zur Höhe, Breite und Länge des funktionellen Hauptraumes — der sich am häufigsten wiederholende Raum eines Gebäudes — etwa proportional verhalten. Praktisch sind deshalb extreme Lösungen von vornherein zu vermeiden, um die Leistungsmasse günstig zu gestalten.

Nicht unbedeutend sind bei der Konstruktion im Hinblick auf die Verringerung der Leistungsmasse auch folgende Gesichtspunkte:

Warmdächer (einschalige Dachdecken) erhalten vielfach einen an der höchsten Stelle mitunter mehr als 200 mm dicken Gefällebeton, um eine schrägliegende Decke im obersten Raum zu vermeiden. Sofern es funktionell tragbar ist, sollte auf den Gefällebeton (Ballast!) verzichtet und die schrägliegende Dachdecke in die Gestaltung einbezogen werden. Produktions- und Lagerhallen stattet man überwiegend mit Brückenkranen aus. International setzt sich die Flurförderung mit Hubstapler immer mehr durch. Die Tragkonstruktion und Gründung lassen sich durch Verzicht auf die schweren Brückenkrane bedeutend leichter, neben dem Vorteil universeller Nutzung des Gebäudes, ausführen.

Unifizierung — ein Gegensatz zum leichten Bauen?

Vielfach wird behauptet, Typung und Unifizierung erhöhen den Aufwand. Oberflächlich gesehen scheint das zunächst zuzutreffen, weil für eine bestimmte Funktionslösung die jeweils aufwendigere „Größe" gewählt wird. Es vergrößert sich also ursächlich der Raum. Man darf aber nicht übersehen, daß diese Einschränkung die notwendige Voraussetzung für die Massenfertigung von Bauelementen und Ausrüstungen ist. So betrachtet zeigt sich die Unifizierung als wichtiges Mittel zum leichten Bauen, zur wirksamen Verringerung der Leistungsmasse:

Die Massenfertigung auf der Grundlage von Standards und Typenprojekten gestattet die rationelle Verwendung von leichten Baustoffen. Vielfach ist sie überhaupt die notwendige Voraussetzung für die maschinelle Verarbeitung leichter Baustoffe.

Die hohe Mechanisierung der Massenfertigung wirkt sich im allgemeinen qualitätssteigernd aus. Auf diesem „indirekten" Wege ist es möglich, die Eigenmasse des Bauelementes zu verringern. Um Kettenreaktionen auf Anschlußkonstruktionen zu vermeiden, soll dies weitgehend durch Profilierung beziehungsweise Hohlraumbildung unter Beibehaltung der Hauptkennwerte, insbesondere der Hauptabmessungen, erfolgen.

Die Zulässigkeit von Konstruktionslösungen bedarf wissenschaftlicher Begründung, um mit günstigster Verteilung der Massen den geringsten Aufwand zu erreichen. Natürlich setzt dies voraus, daß die Funktionslösungen mehr als bisher auf die Bedingungen der Industrialisierung des Bauens abgestimmt werden.

Viele Überlegungen und Untersuchungen sind noch notwendig, um dem leichten Bauen in umfassender Weise unter den gegebenen Bedingungen den gebührenden Platz einzuräumen.

Architekt BDA Helmut Riedel zum Gedenken

DK 92

Am 18. August 1961 wurde nach kurzer, schwerer Krankheit der Berliner Architekt Helmut Riedel noch vor Vollendung seines fünfzigsten Lebensjahres für alle unerwartet durch den Tod aus unserer Mitte gerissen.

Er war Mitglied des Bundes Deutscher Architekten und an dessen Gründung als Architekt in Leipzig beteiligt. Stets vertrat er die Belange unseres Staates in beharrlicher Überzeugung und trat für die Interessen der werktätigen Menschen und unserer Regierung ein.

Helmut Riedel wurde in Großsteinberg bei Leipzig am 23. Februar 1912 als Sohn einer Arbeiterfamilie geboren und fand schon als Kind durch seinen Großvater, einem Zimmermann, eine Verbindung zum Bauberuf.

Der erste Weltkrieg nahm ihm seinen Vater, so daß seine Mutter und sein älterer Bruder in harter Arbeit sein Studium mit ermöglichten.

Seine Beharrlichkeit, sein starker Wille und sein Können sowie seine stets kameradschaftliche Art schafften ihm viele gute Freunde im Beruf und im Leben.

Als angestellter junger Architekt errang er sich bei seinen Kollegen durch sein Schaffen und seinen Fleiß Achtung und Anerkennung.

Nach dem zweiten Weltkrieg projektierte er als freischaffender Architekt viele Bauten der Bodenreform. Er beteiligte sich an den Wettbewerben MTS-Kulturhaus, Leipziger Oper und anderen und errang dabei die ersten Erfolge durch Anerkennungen und Preise.

Das Kollektiv Souradny, das an der Projektierung des ersten Abschnittes der Karl-Marx-Allee in Berlin beteiligt war, fand ihn in Tag- und Nachtarbeit in ihren Reihen. Der Nationalpreis für den Leiter des Kollektivs für den Block F-Süd unserer ersten sozialistischen Straße ist auch eine Würdigung seines Schaffens.

In unermüdlichem Schaffen führte Helmut Riedel unser Kollektiv bei der Arbeit am Block F-Nord. Die Anerkennung durch den Präsidenten des Bundes Deutscher Architekten erfüllte uns mit Stolz und gab ganz besonders ihm neue Impulse.

Der Regierungsaufruf, neue Wege im Handel zu gehen, war Ansporn, kulturvolle neue sozialistische Handelsstätten zu schaffen. So projektierten wir unter anderem die erste HO-Selbstbedienungs-Verkaufsstelle für Lebensmittel in Berlin-Weißensee und weitere in Berlin-Baumschulenweg, im VEB Elektro-Apparate-Werke Treptow und andere Bauten für den staatlichen und genossenschaftlichen Handel wie das Kaufhaus Freundschaft in



Berlin-Lichtenberg, das Kaufhaus in Berlin-Friedrichsfelde und die Großraum-Verkaufsstellen in den sozialistischen Dorfzentren.

Wir bedauern zutiefst das frühe Dahinscheiden eines so bewährten Architekten, unseres unermüdlich und schöpferisch schaffenden Kollegen, der immer das Wohl unseres Staates und unserer Werktätigen im Auge hatte.

Helmut Riedel wird mir und uns stets unvergessen bleiben.

Architekt BDA Erich Lippmann

Zwischenwände aus glasfaserbewehrtem Porengips – ein Beitrag zum leichteren Bauen

DK 69.022.5:666.81—496

Architekt BDA Robert Trautvetter
Deutsche Bauakademie, Institut für Hochbau

Je leichter die nichttragenden, raumumgebenden Elemente sind, um so größer können die Spannweiten der Deckenkonstruktion sein, und die bewehrten Betonteile lassen sich vorteilhafter einsetzen. Auch die Baustoffe können ergiebiger ausgenutzt werden, und es sind weit geringere Gewichtsmengen zu bewegen. Besonders die Skelett-Montagebauweise ist von leichten Wandausfachungen abhängig. Geringeres Gewicht ist unerläßlich, um Großraum- und Sanitärzellen baukastenähnlich zu Häusern zusammenzufügen und das Bautempo weiter zu steigern.

Die statischen, thermischen und akustischen Eigenschaften der herkömmlichen Baustoffe befinden sich in enger Abhängigkeit vom Einsatzgewicht. Der Baustoff soll den Witterungseinflüssen auf die Dauer standhalten, und dieses Vermögen hängt in ebensolchem Maße von der Stoffdichte ab wie die Fähigkeit, die durch Temperaturunterschiede bedingte Wanderung des in gasförmigem Zustand befindlichen Wassers und seine Kondensation zu regeln. Viele Probleme treten auf, wenn es darum geht, das Baugewicht zu senken. Bei der Auseinandersetzung mit dieser so wichtigen Aufgabe werden Grenzbereiche erkennbar, die nur mit neuen Werkstoffen zu überschreiten sind.

Zellkörper aus Hochpolymeren zeichnen sich durch jene physikalischen Eigenschaften aus, die für die konsequente Anwendung des leichten Bauens unerläßlich sind. Sie werden uns nach der Erfüllung des Chemieprogrammes zur Verfügung stehen und uns in die Lage versetzen, neue Wege zu beschreiten. Den Bauschaffenden aber kann es im Hinblick auf die großen Gegenwartsaufgaben nicht genügen, über Möglichkeiten zu verfügen, die erst in naher oder weiterer Zukunft zu verwirklichen sind.

Ein erster Schritt zum leichteren Bauen besteht darin, das Gewicht solcher Bauelemente zu senken, die weder statische noch wärme- oder schalltechnische Funktionen zu erfüllen haben. Das ist bei Wohnungszwischenwänden der Fall, die nur sich selbst und die beim Transport und der Montage auftretenden Kräfte zu tragen haben. Dieser erste Schritt ist ein sehr wichtiger Schritt, denn während die durch Großblock- und Plattenbau gekennzeichneten Methoden des industriellen Bauens sehr weit fortgeschritten sind, blieb der Ausbau an herkömmlichen Arbeitsweisen haften. Ganze Fassadenteile werden mit Kränen versetzt, die Zwischenwände jedoch in mühsamer Handarbeit Stein für Stein hochgemauert. Der Ausbau hat mit dem wachsenden Rohbautempo nicht Schritt gehalten, und es haben sich Disproportionen ergeben, die zu einem ernsthaften Hemmnis für die weitere Entfaltung der Bauleistungen geworden sind.

5,65 Millionen m² Zwischenwände werden 1962 gebraucht, und für das Jahr 1965 wurde ein Bedarf von 11,37 Millionen m² ermittelt. Durch die vom Ministerium für Bauwesen eingeleiteten Maßnahmen soll erreicht werden, daß wenigstens 30 Prozent dieses Bedarfs durch fabrikmäßig vorgefertigte Wandelemente aus Anhydrit, Porengips und Gips mit Zuschlagstoffen gedeckt werden. Baubetriebe und Entwicklungszentren haben sich mit der industriellen Vorfertigung von Zwischwänden auseinandergesetzt. Vereinzelt nur werden die Ergebnisse ihrer Arbeit in der Praxis angewendet, und nicht selten begegnen wir der Auffassung, daß vorgefertigte Zwischenwände weder technisch noch ökonomisch mit dem Ziegelmauerwerk konkurrieren können.

Ein Vergleich möge die Unrichtigkeit einer solchen Meinung beweisen: Bei Zwischenwänden aus Langlochziegeln beträgt der vom VEB Bau (St) Gera gemessene Arbeitsaufwand 1,52 Stunden/m². Raumwandgroße Leichtwände aus glasfaserbewehrtem Porengips werden nach einer vom Institut für Hochbau der Deutschen Bauakademie betriebenen Entwicklung in Krölpa mit einem Arbeitsaufwand von 0,47 Stunden/m² industriell produziert. Hinzu kommen 0,22 Stunden/m² für die Montage. Das sind zusammen 0,69 Stunden/m², also weniger als die Hälfte der bisher benötigten Arbeitszeit. Das „Krölporit"-Baustoffwerk stellt pro Jahr 50000 m² dieser Wände her, und im Bezirk Gera werden jährlich 1,7 Millionen Langlochziegel weniger gebraucht.

Die Zwischenwände aus glasfaserbewehrtem Porengips werden in raumwandgroßen Formaten hergestellt. Bei den im VEB Betonwerk Hoyerswerda und beim VEB Stuck- und Naturstein Berlin durchgeführten großtechnischen Versuchen ist es gelungen, den 7 cm dicken Platten unter Verzicht auf Stahl- und Holzeinlagen eine Abmessung von 3 m × 6 m zu geben. Entsprechend der Typenserie Q 6 b ist die Produktion in Krölpa auf Plattenformate bis zu 2,50 m × 3,80 m ausgelegt, und das Gewicht dieser Zwischenwände beträgt nicht mehr 120 kp/m², wie beim Ziegelmauerwerk, oder gar 330 kp/m², wie bei tragenden Zwischenwänden aus Beton, sondern nur noch 45 kp/m². Beim Aufbau des Verbundquerschnittes der Porengipswand haben folgende Überlegungen zugrunde gelegen:

Die strukturelle Ausbildung der Zellen ist charakteristisch für das Vermögen, leicht und zugleich fest zu sein. Man unterscheidet zwischen offenen, geschlossenen und unregelmäßigen, moosartigen Zellstrukturen. Die mechanische Festigkeit ist dann am größten, wenn sich die Zellwände untereinander abstützen, das heißt, wenn der Schaumkörper geschlossenzellig ist. Schaumstoffe mit geschlossenen Zellen stellen ein System einzelner Gasräume dar, deren Konvektionsträgheit ein hohes Wärmedämmvermögen hervorruft. Beim Übergang zu offenen oder moosartigen Strukturen nehmen die Festigkeitswerte ab. Andererseits verbessert sich das Schallschluckvermögen, weil sich die Schallwellen in den gewinkelten und feinen Kanälen verlieren.

Der Porengips entsteht durch eine chemische, gasbildende Reaktion, bei der Kohlendioxyd abspaltende Agenzien dem Gips das Dreifache seines Volumens geben. Durch die geschlossene Zellstruktur wurde ein Wärmedämmwert von 0,39 m²h°/kcal erreicht, und das Wärmedämmvermögen einer 7 cm dicken Porengipswand entspricht dem einer 25 cm dicken Vollziegelwand. Die Festigkeit des Porengipses ist zwar relativ groß, doch reicht sie keineswegs aus, um mechanisch beanspruchbare Bauelemente herzustellen. Glasfasern zeichnen sich durch Zugfestigkeiten aus, die denen des Stahls entsprechen, und der pure Gips vermag große Druckkräfte auszuhalten.

Anlaß für die beidseitige Bewehrung des Porengipskörpers war die Erwägung, daß großformatige, durch den Rohbau nicht belastete Bauelemente beim Transport meistens auf Biegung beansprucht werden. Bei der Biegung aber werden die Randzonen durch Druck- und Zugkräfte am meisten belastet, während der Kern nur die relativ geringen Schubkräfte aufzunehmen hat. Das Kernmaterial kann deshalb aus Porengips bestehen, während die Beplankungen sehr fest sein müssen. Das ist erreicht worden, indem ein 56 mm dicker Porengipskern beidseitig mit einer 7 mm dicken Purgipsschicht beplankt wurde, in die je 250 p/m² diagonal verzogenes Glasvlies eingebettet sind.

Die industrielle Produktion dieser Wände geschieht dergestalt, daß die Baustoffe im Flüssigzustand zusammengebracht werden. Bei diesem Vorgang können komplettierende Elemente, wie Stahltürzargen, Installationsleitungen und so weiter, in die Gießform eingelegt werden. Der Porengips umbettet die korrosionsgeschützten Metallteile ebenso innig wie Stoffe organischer Herkunft, denen ein entsprechendes Haftvermögen gegeben wurde.

Neun Produktionsarbeiter stellen in einer Schicht etwa 120 m² Platten her. Dabei wurde die Anlage unter Verzicht auf einen hohen Mechanisierungsgrad aus einfachen, aber zugängigen Mitteln errichtet. Sie kostet einschließlich der baulichen Investitionen etwa 120000 DM, und der Preis der Leichtwandelemente beträgt 10,50 DM/m².

Die Leichtwandkonstruktion aus glasfaserbewehrtem Porengips hat sich unter den Bedingungen der Baupraxis sowohl technisch als auch ökonomisch als brauchbar erwiesen. Um so unverständlicher ist die einleitend erwähnte Voreingenommenheit, deren Ursachen durch schlechte Erfahrungen beim Umgang mit raumhohen Streifenplatten aus Gips begründet sind.

Manche Benutzer von Neubauwohnungen stellen nach einiger Zeit fest, daß die eingebauten Streifenplatten bei starker Erschütterung „klappern", und die Ausführungsbetriebe klagen über hohe Bruchverluste während des Transportes.

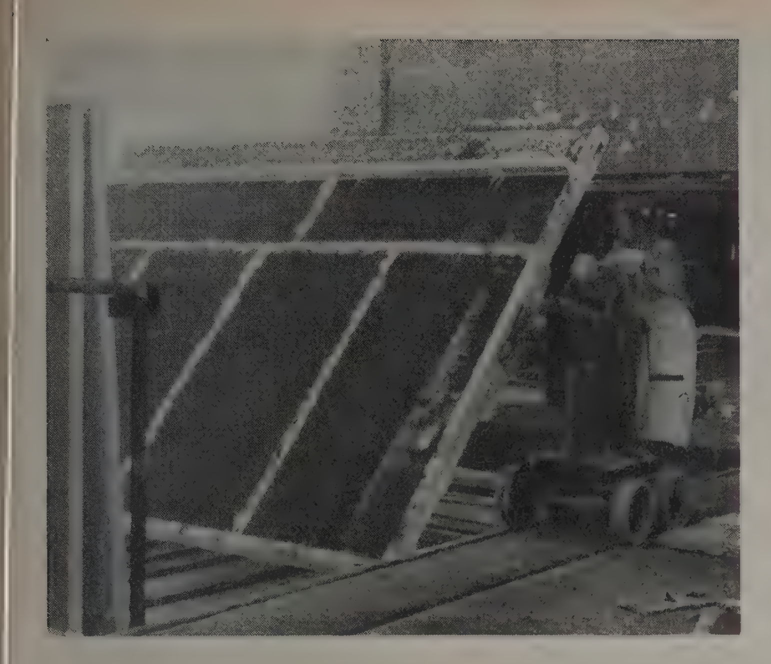
Befassen wir uns mit den Ursachen dieser Mängel, so stellen wir fest, daß sie nur dort auftreten, wo



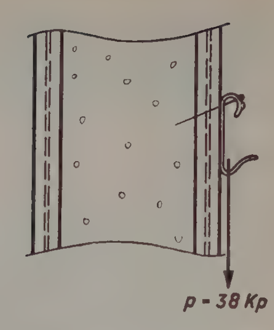
Vorbereitung der Glasfasermatten für die Bewehrung der Porengipswände ◄



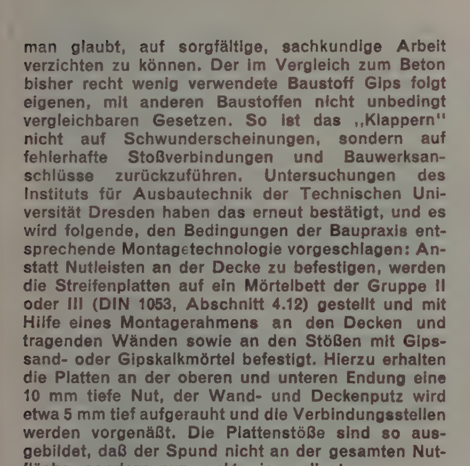
► Im VEB Betonwerk Hoyerswerda wurde mit Erfolg versucht, den 7 cm dicken Leichtwänden eine Abmessung von 3 m × 6 m zu geben. Unser Bild zeigt eine frisch gegossene Platte auf dem Weg zum Trockenlager



Eine der fahrbaren Kippformen wurde von ihrer Last befreit, um ihren Weg durch das Krölpaer Plattenwerk erneut anzutreten



Belastbarkeit eines Bilderhakens, der ohne Dübel in die Porengipswand eingeschlagen wurde



man glaubt, auf sorgfältige, sachkundige Arbeit verzichten zu können. Der im Vergleich zum Beton bisher recht wenig verwendete Baustoff Gips folgt eigenen, mit anderen Baustoffen nicht unbedingt vergleichbaren Gesetzen. So ist das „Klappern" nicht auf Schwunderscheinungen, sondern auf fehlerhafte Stoßverbindungen und Bauwerksanschlüsse zurückzuführen. Untersuchungen des Instituts für Ausbautechnik der Technischen Universität Dresden haben das erneut bestätigt, und es wird folgende, den Bedingungen der Baupraxis entsprechende Montagetechnologie vorgeschlagen: Anstatt Nutleisten an der Decke zu befestigen, werden die Streifenplatten auf ein Mörtelbett der Gruppe II oder III (DIN 1053, Abschnitt 4.12) gestellt und mit Hilfe eines Montagerahmens an den Decken und tragenden Wänden sowie an den Stößen mit Gipssand- oder Gipskalkmörtel befestigt. Hierzu erhalten die Platten an der oberen und unteren Endung eine 10 mm tiefe Nut, der Wand- und Deckenputz wird etwa 5 mm tief aufgerauht und die Verbindungsstellen werden vorgenäßt. Die Plattenstöße sind so ausgebildet, daß der Spund nicht an der gesamten Nutfläche, sondern nur punktweise anliegt.

Um die Festigkeit der unter Verzicht auf Nutleisten ausgeführten Mörtelverbindung zu untersuchen, wurde ein Sandsack von 25 kp am Pendel gegen die aus raumhohen Streifenplatten bestehende Wand geschleudert. Entgegen der mit diesem Versuch verbundenen Absicht, Zerstörungserscheinungen an den Mörtelverbindungen zu erkennen, wurde bei extremer Beanspruchung zwar ein Loch in die Wand geschlagen, die Mörtelverbindung jedoch hat sich als kraftschlüssig erwiesen. An den in dieser Weise montierten Streifenplatten sind weder Risse aufgetreten, noch hat sich die unliebsame Erscheinung des „Klapperns" bemerkbar gemacht.

Die Festigkeitseigenschaften des Gipses hängen in hohem Maße von der Feuchtigkeit ab, und hier finden wir die Ursache für die Bruchverluste während des Transportes. Untersuchungen haben ergeben, daß die Festigkeit des Gipses bei trockenen Platten um etwa zwei Drittel größer ist als bei solchen Platten, die bei der Prüfung eine Feuchtigkeit zwischen 36 und 46 Prozent aufwiesen. Ordnungsgemäß getrocknete Platten sollen das Herstellerwerk mit einer Feuchtigkeit von weniger als 15 Prozent verlassen, und die Praxis hat gezeigt, daß unter dieser Voraussetzung Bruchverluste kaum in Erscheinung treten.

Auch die Maler finden beim späteren Bauablauf günstigere Voraussetzungen vor, denn eine dauerbeständige Beschaffenheit der Anstriche kann nur bei Wandfeuchtigkeiten bis zu 10 Prozent garantiert werden.

Sowohl das „Klappern" als auch die Bruchverluste während des Transportes sind, wie die vorgehenden Ausführungen beweisen mögen, bei sachkundigem Umgang mit Gips vermeidbar. Bei den Porengipswänden können diese Mängel nicht auftreten, denn sie sind ja „raumwandgroß", und ihre Transportfestigkeit wird durch die Glasfaserbewehrung erhöht. Um festzustellen, wie weit diese Wände geeignet sind, Armaturen und sonstige Gebrauchslasten zu tragen, wurden Belastungsversuche durchgeführt, die den in der Praxis gegebenen Bedingungen entsprechen.

An den Wänden wurden Haken, Schrauben und Konsolen befestigt, und es blieb abzuwarten, wo die Beanspruchungsgrenzen liegen. 18 kg wiegt ein 560 mm × 420 mm großer Waschtisch mit Wasserfüllung. Ein Klosettspülkasten wiegt komplett 20 kg, und das Gewicht eines Durchlauf-Gaswasserheizers vom Typ W 6 325 beträgt 25 kg. Die Belastungsversuche wurden sowohl an einfachen, in die Porengipswand eingeschlagenen Mauerhaken als auch an Schrauben, Haken und Konsolen vorgenommen, die mit durchschnittlich 50 mm × 50 mm × 6 mm großen Holzdübeln an der Wand befestigt waren. Die Anordnung der Elemente und die Art der Belastung können den Abbildungen entnommen werden, und aus den angegebenen Bruchlasten geht hervor, daß die Beanspruchbarkeit bei eingesetzten Dübeln größer ist als bei Haken und Schrauben, die direkt in die Porengipswand gebracht worden sind. Für den Baufachmann ist es wichtig, zu wissen, wie die Beanspruchungsgrenzen erreicht worden sind:

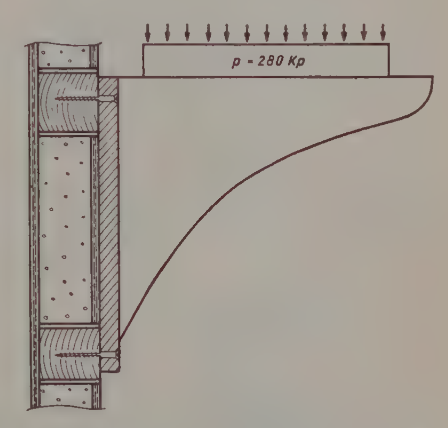
Kleine Porzellankonsolen sind bei einer mittleren Belastung von 152 kp, größere (beide DIN-Formate) bei 280 kp zerbrochen, ohne daß sich Beschädigungen an den Dübelverbindungen gezeigt haben. Bei Leichtmetallkonsolen mußten die Belastungsversuche bei 215 kp eingestellt werden, weil die oberen Befestigungsschrauben aus den Holzdübeln ausgezogen wurden. Ähnlich haben sich Mauerhaken und Bilderösen verhalten. Hier sind die Belastungsversuche beim Biegen des Metalles abgebrochen worden, und bei keinem der an trockenen Wänden durchgeführten Versuche sind Ausbeulungen an der Porengipswand entstanden.

Ein Vergleich mit den Armaturengewichten macht erkennbar, daß die ermittelten Werte weit über den tatsächlich auftretenden Kräften liegen. Die Art der Befestigung kann deshalb so gewählt werden, daß sich Aufwand und Gebrauchsbeanspruchung in Übereinstimmung befinden. Die angegebenen Bruchlasten wurden an Wänden gemessen, deren Feuchtigkeit weniger als 15 Prozent beträgt. Bei Wandfeuchtigkeiten zwischen 20 und 30 Prozent waren die Festigkeiten etwa um die Hälfte geringer, und die Belastungsgrenzen wurden nicht mehr durch das Schraubenhaltevermögen der Holzdübel, sondern durch Zerstörungserscheinungen an der Wand bestimmt. Auch hier ist die einleitend dargestellte Abhängigkeit zwischen Feuchtegehalt und Festigkeit erkennbar.

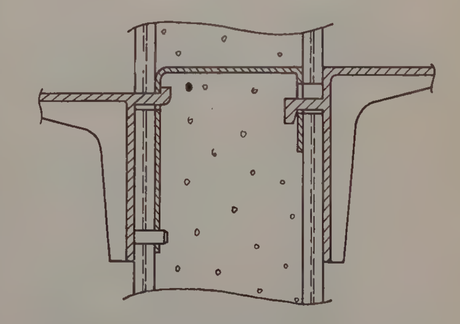
Feuchter Gips ist leichter zu bearbeiten als trockener, doch bildet die Porengipswand auch darin eine Ausnahme: Die Glasfasereinlagen verhindern auch an trockenen Wänden ein Ausbröckeln oder Reißen des Gipses, ohne dem spanabhebenden Werkzeug hinderlich zu sein.

Die Leichtwandkonstruktion aus glasfaserbewehrtem Porengips wird auch im Hinblick auf ihre Gebrauchseigenschaften den praktischen Bedürfnissen gerecht. Mit der Entwicklung wurde nicht nur ein Schritt zum leichteren Bauen getan, sondern es wurden auch neue Voraussetzungen geschaffen, um den Ausbau an die Rohbauleistungen heranzuführen. Ihre volle Bedeutung für die Bauwirtschaft können diese neuartigen Zwischenwände jedoch erst dann erlangen, wenn auch andere Bezirke unserer Republik das in Krölpa geschaffene Beispiel aufgreifen und in ihrem Bereich die Voraussetzungen zur industriellen Produktion schaffen.

Durch die Verwendung eines in puren Gips eingebetteten Holzdübels vermag der Mauerhaken fast die doppelte Last auszuhalten



Ein Konsolenpaar aus Porzellan, das mit Holzdübeln an der Porengipswand befestigt wurde, hielt eine Last von 280 kp aus, bis der Belastungsversuch durch Bruch der Konsolen eingestellt werden mußte



Möglichkeit zur Befestigung demontierbarer Montageelemente an U-förmigen Bl. chen, die während der Herstellung in die Porengipswand eingelegt worden sind

Neue und schöne Läden – eine Forderung des sozialistischen Handels

Reinhard Sobinski

Die sozialistische Rekonstruktion im Handel schließt einen nicht unbedeutenden Teil Neubauten sowie Um-, Aus- und Erweiterungsbauten ein.

Daher ist auch zu begrüßen, daß die Zeitschrift „Deutsche Architektur" auf solche Probleme eingeht, die in einem unmittelbaren Zusammenhang mit der Errichtung von Handelsbauten stehen.

Gerade auf diesem Gebiet sind immer wieder entscheidende Fehler festzustellen. Hierfür gibt es eine Reihe Ursachen. Eine dieser Ursachen ist zweifellos die ungenügende Aufgabenstellung des Investträgers an den Projektanten, die zu einer unbefriedigenden baulichen und funktionellen Lösung führen muß. Vor allem aber fehlen in vielen Fällen gründliche Überlegungen über die Sortimente, Umsatzgrößen, notwendige Arbeitskräfte sowie über die Rentabilität.

Schwerwiegende funktionelle Mängel bei Projektierungen für den Handel treten vor allem dort auf, wo die Mitarbeit des Handels nicht gewährleistet ist. Diejenigen, die in diesen Handelseinrichtungen arbeiten sollen, werden nicht befragt und müssen sich mit den Gegebenheiten abfinden.

Es ist bekannt, daß neben den vorhandenen Typenprojekten für den Handel in einem bestimmten Umfange noch individuelle Projekte erarbeitet werden. Dabei wirkt sich die Tatsache als Nachteil aus, daß diese Projekte vielfach von Entwurfsgruppen oder einzelnen Architekten entworfen werden, denen umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet der Handelsbauten fehlen.

Gerade in den letzten zehn Jahren vollzog sich im Einzelhandel eine große Umwälzung. Die Einführung neuer Methoden des sozialistischen Warenverkaufs (zum Beispiel der Selbstbedienung) bei Nahrungs- und Genußmitteln sowie bei Industriewaren wie auch die Methode der Vorauswahl erfordern bei der Errichtung von Handelsbauten die Beachtung einer Reihe neuer Gesichtspunkte. Die vorhandenen Typenprojekte für Handelseinrichtungen sind ein bedeutender Fortschritt, obgleich auch sie vor allem Mängel funktioneller Art aufweisen.

Das Augenmerk sollte also vor allem darauf gerichtet sein, einen bestimmten Grad der Spezialisierung der mit der Projektierung von Handelsbauten beauftragten Architekten anzustreben, um auch auf diesem Gebiet den Anschluß an den Weltstand zu erreichen. Wie sehr eine Verbesserung der Arbeit auf diesem Gebiet notwendig ist, beweisen die im Heft 5/1961 der Zeitschrift „Deutsche Architektur" veröffentlichten Darstellungen unter der Überschrift „Neue Läden". Sie zeigen uns eine Reihe entscheidender Fehler, die als typisch bezeichnet werden können. Zunächst sei zu diesen Veröffentlichungen gesagt, daß es zweifelsohne zweckmäßiger ist, nur solche Projekte zu veröffentlichen, die dem neusten Stand der Handelstechnik entsprechen, und nicht solche, deren Entstehung bereits Jahre zurückliegt. Zwangsläufig könnte hierdurch eine falsche Orientierung erfolgen.

So stellt das im Heft 5 beschriebene HO-Ladenkombinat in Berlin-Pankow, Brehmestraße, einen sogenannten Bandladen dar, wie wir ihn uns heute nicht mehr wünschen. Die flächenmäßig sehr groß bemessene Fisch-Verkaufsstelle mußte inzwischen zu einer Fleisch-Verkaufsstelle umgebaut werden, da die Versorgungssituation in diesem Wohngebiet falsch eingeschätzt worden war.

Neue und moderne Läden lassen vor allem auch die ungenügende Tiefe des Verkaufsraumes (4,5 m) nicht zu. Weder der Kunde noch das Verkaufspersonal können sich über eine derartige Lösung freuen. Dadurch entstand ein Schlauch, der bei der Anordnung des Ein- und Ausgangs noch dazu viel Verkehrsfläche erfordert. Hinzu kommt weiter, daß sich die beiden Kassen rechts und links der Ausgangstür in einer unvorteilhaften Lage befinden, keine einheitliche Kassenzone darstellen und weder den Überblick noch eine ausreichende Kontrolle ermöglichen. Darüber hinaus wird die Übersicht durch die Schrägstellung der Warenträger im Verkaufsraum bei der ohnehin unzulänglichen Raumtiefe noch mehr erschwert.

Dieses Beispiel zeigt, welche Bedeutung ein gründlich durchdachter Einrichtungsplan für jede Verkaufsstelle hat. Man kann sich nicht mehr mit einigen skizzenhaften Darstellungen in den Projekten begnügen, sondern muß solche Einrichtungspläne verlangen, die eine rationelle Auslastung der vorhandenen Flächen ermöglichen.

Das genannte Beispiel ist so ein Schulbeispiel dafür wie man es nicht machen darf. Bleibt noch zu vermerken, daß die Einflußnahme seitens des Handelsbetriebes auf den Projektanten mehr als mangelhaft war. Ein besonderes Gebiet, über das in verstärktem Maße Publikationen erfolgen sollten, ist der Umbau von älteren Verkaufsstellen. Auch hierfür wurden im Heft 5 leider nicht die aktuellsten Beispiele geboten. So erfolgte der Umbau des Modehauses „Chic" in der Berliner Schönhauser Allee bereits im Jahre 1959. Inzwischen hat sich eine Reihe neuer Erkenntnisse ergeben.

Es ist aber auch notwendig, zu dem beschriebenen Ladenblock Weigelstraße in Jena Stellung zu nehmen. Eine Verbindung von Handelsbau und Wohnungsbau ist grundsätzlich abzulehnen. Die Jenaer Lösung enthält eine Reihe Unzulänglichkeiten. Die Raumtiefe ist zu gering bemessen, was für Kunden und Personal nachteilig ist. Es gibt keine neuen Gedanken und Anregungen. Wie in einem solchen Objekt die Warenanlieferung erfolgt, oder ob beispielsweise alle denkbaren Erleichterungen für das Verkaufspersonal, das sich in den meisten Fällen vorwiegend aus Frauen zusammensetzt, geschaffen wurden, das sind völlig offene Fragen. Solche Angaben fehlen; das läßt vermuten, daß bei der Darstellung nur die bauliche Lösung im Vordergrund stand.

Es ergibt sich aus alledem die Forderung, daß für Handelseinrichtungen, die mindestens fünfzig bis sechzig Jahre ihre Versorgungsaufgabe erfüllen sollen, tiefgründigere Überlegungen angestellt werden müssen. Ferner ist zu empfehlen, bei der Beschreibung einzelner Projekte stets Grundrisse zu veröffentlichen, aus denen mehr zu ersehen ist als aus manch einer schönen Fotografie.

Betrachten wir bei den angegebenen Beispielen weiter, daß die Inneneinrichtungen in vielen Fällen hausbacken und kunstvolle Warenaufbauten auf den Regalfronten nur ein Hindernis bei der notwendigen Steigerung der Arbeitsproduktivität im Handel sind, so unterstreicht das unsere Feststellung, daß die Veröffentlichung solcher Beispiele dem Leser eine falsche Orientierung geben kann. Auch das „Haus des Kindes" in Jena läßt erkennen, daß der Projektant keine klaren Vorstellungen über eine moderne und rationelle Gestaltung des Verkaufsraumes besaß.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß sich der auf diesem Spezialgebiet arbeitende Architekt stets eingehend mit dem vorhandenen umfangreichen Dokumentationsmaterial vertraut machen muß, wenn er die neusten Erkenntnisse bei seiner Arbeit verwerten will.

Die Mehrzahl aller Architekten betrachtet die Zeitschrift „Deutsche Architektur" als ein wertvolles Arbeitsmittel. Auch der Handelspraktiker — das beweisen diese Zeilen — informiert sich in dieser Fachzeitschrift eingehend über den Stand der Entwicklung. Um so mehr erscheint es erforderlich, neben den vielfältigen Problemen des Bauwesens in der Deutschen Demokratischen Republik in einem verstärkten Maße auf Einrichtungen des Handels einzugehen und auch hier beispielgebend zu wirken.

Zeile, 63 mm breit, monatlich 1,80 DM bei Mindestabschluß für ein halbes Jahr

Akustische Isolierungen



Löbau/Sa., Günther Jähne
Vorwerkstr. 5, Tel. 37 49



Berlin-Weißensee,
Horst F. R. Meyer, KG,
Max-Steinke-Str. 5—6,
Tel. 5631 88 u. 64 66 31

Asphaltbeläge

Leipzig, Asphaltwerk Rob. Emil Köllner, Bitumenfußbodenbelag AREKTAN gemäß DIN 1996 für Straßen, Industriebau usw.
N 24, Abtnaundorfer Straße 56, Tel. 6 55 62

Aufzugs- und Maschinenbau


Leipzig, VEB Schwermaschinenbau S. M. KIROW, Leipzig W 31, Naumburger Straße 28, Tel. 4 41 21,
FS 05 12 59
Personenaufzüge, Lastenaufzüge sowie Kranken- und Kleinlastenaufzüge

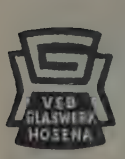
Aufzüge



Leipzig, Willy Arndt, Kom.-Ges.
Aufzügefabrik,
Aufzüge für Personen- und Lastenbeförderung,
N 25, Mockauer Straße 11—13
Tel. 5 09 07

Bauglas


Gräfenroda/Thür.,
VEB Glaswerk,
Tel. 3 20 Gräfenroda
Glasdachziegel,
Prismenplatten,
Glasbausteine,
Normalformat hohlgepreßt



Hosena/Lausitz, VEB Glaswerk
Prismenplatten
für begeh- und befahrbare
Oberlichte für Industriebauten

Bautenschutz



Arnstadt/Thür.,
Heinrich Boll & Sohn,
Chemische Fabrik
Teer- und Bitumen-Erzeugnisse für Hoch-, Tief- und Spezialbau sowie Hygienebauten nach AIB, TGL und DIN/Holzschutzmittel

Dahlen/Sa., Paul Aldinger, KG m. staatl. Beteiligung,
Chemische Fabrik,
Fernruf: 4 34 „Heveasol"-Erzeugnisse

Bautenschutzmittel

Berlin-Grünau, VEB
Chemisches Werk Berlin-Grünau
Bautenschutzmittel
Korrosionsschutz
Technische Beratung kostenlos

Beleuchtungskörper



Wurzen/Sa.,
Sächsische Broncewarenfabrik
Neidhardt & Zimmermann, KG
Kunstschmiede- und Schlosserarbeiten
für Innen- und Außenarchitektur,
Beleuchtungskörper,
Laternen,
Gitter.
Badergraben 16, Tel.: Wurzen 27 03

Betonfertigteile

Bad Liebenwerda, Liebenwerdaer Betonwarenfabrik Paul Welland KG, Schloßcker Str. 9, Telefon 5 27,
Fertigteile für Hausschornsteine

Beton- und Stahlbeton

Berlin-Grünau, VEB
Chemisches Werk Berlin-Grünau
Mörteldichtungs- und Schnellbindemittel
Technische Beratung kostenlos

Bodenbeläge

Auerbach i. V., Bauer & Lenk KG,
Parkett-Fabrik, Karl-Marx-Straße 45, Tel. 27 05

Berlin-Friedrichsfelde, KEDU-Spezial-Hartbeton-Material, Schloßstraße 34, Tel. 55 41 21

Oberlichtenau, Michael's PVA-Fußbodenspachtel — ein fugenlos glatter, trittfester und raumbeständiger Spachtelbelag für alle unnachgiebigen Unterböden.
Beratung durch das Lieferwerk
Chem.techn.Werke Böhme & Michael, KG
Oberlichtenau, Bez. Karl-Marx-Stadt

Karl-Marx-Stadt S 8, PGH-Fußbodenbau,
Dura-Steinholzfußböden, Linolestriche
PVC- und Spachtelbeläge, Industriefußböden,
Rosa-Luxemburg-Straße 8, Ruf 5 10 49

Hirschfeld, Kr. Zwickau/Sa., Parkettfabrik Hirschfeld, Produktionsstätte der Firma Bauer & Lenk, LKG
Auerbach i. V., Tel. Kirchberg 3 57

Dresden N 6, Rowid-Gesellschaft Dietz & Co.,
Bautzener Straße 17, Telefon 5 33 23
Estrichfußböden, Spachtelbeläge, Poren-Gips-Baufertigteile, Ruboplastic-Spannteppiche,
PVA-Plattenbeläge



Berlin-Niederschönhausen,
„Steinholz"-Köhler, Steinholz- und Linoleumlegerei, Holzbetonwerk,
Blankenburger Straße 85/89,
Tel. 48 55 87 und 48 38 23

Brunnenbau

Elsterwerda, Otto Schmalz KG, Elsterstraße 1,
Großbrunnenbau,
Tiefbohrungen, Baugrundbohrungen,
Grundwasserhaltungen,
Horizontalbohrungen

Bürogeräte



Dresden, Philipp Weber & Co., KG,
Arbeitsplatzleuchten
Telefon-Scherenschwenkarme,
Chemnitzer Straße 37, Tel. 4 69 47

Dachanstriche

Dahlen/Sa., Paul Aldinger, KG m. staatl. Beteiligung,
Chemische Fabrik,
Fernruf 4 34 „Heveasol"-Erzeugnisse

Dachklebemasse

Dahlen/Sa., Paul Aldinger, KG m. staatl. Beteiligung,
Chemische Fabrik,
Fernruf 4 34 „Heveasol"-Erzeugnisse

Dampfkesselanlagen



Borsdorf, Bez. Leipzig,
FRAENKEL, BERGEMANN & CO.,
Fernruf 3 48
Projektierung und Ausführung von Hoch- und Niederdruck-Dampferzeugungsanlagen

Dichtungsstrick



Gotha/Thür., VEB Weiß- und Teerstrickfabrik, Teerstrick und Weißstrick in allen gew. Ausführungen jederzeit greifbare Standard-Maße
6fach 1/8 etwa 25 mm ø
8fach 1/4 etwa 20 mm ø
1fach 1/8 etwa 10 mm ø
1fach 1/4 etwa 8 mm ø
Liefer. über VEB Baustoffversorgung oder Wiratex Exportges., Berlin C 2, Rosenstr. 15

Estriche und Steinfußböden



Berlin-Niederschönhausen,
„Steinholz"-Köhler, Steinholz- und Linoleumlegerei, Holzbetonwerk,
Blankenburger Straße 85/89,
Tel. 48 55 87 und 48 38 23

Leipzig, Gerhard Tryba, Terrazzofußböden, Spezialböden für Rollschuh-Laufbahnen, W 31,
Naumburger Straße 45, Tel. 4 18 11

Farben und Lacke

Berlin-Grünau, VEB
Chemisches Werk Berlin-Grünau
Silikatfarben Grünau
Wetterfeste Fassadenanstriche
Technische Beratung kostenlos

Oberlichtenau



chem.-techn. Werke
Böhme & Michael KG
Lack- und Farbenfabrik,
Oberlichtenau,
Bez. Karl-Marx-Stadt,

bieten jederzeit Beratung in allen Fragen der zeitgemäßen Anstrichtechnik

Festhartbeton

Leipzig, Weise & Bothe, Duromit, Festhartbeton
W 43, Bahnhof Knauthain, Ladestraße

Flachglasveredelung

Weißwasser/OL., Otto Lautenbach, Flachglasveredelung, Gablenzer Weg 18
Spezialität: Möbelgläser, Küchengläser, Türgläser

Hoyerswerda/OL., Erich Bahrig,
Flachglasveredelung, Möbelglas,
Beleuchtungsglas, Glasbiegerei,
Kozorstraße 3

Fotobücher — Fotozeitschriften

Halle (Saale), VEB Fotokinoverlag Halle,
Mühlweg 19

Fußbodenpflegemittel



Lutherstadt Wittenberg,
Rothemarkt 7 - 9
Wittol — Bohnerwachs
Wittol — Hartwachs
Wittol — Steinholzpaste
EB 7 — insektizide Bohnerpaste
Emulwachs — für Gummibeläge

Wer liefert was?

Zeile, 63 mm breit, monatlich 1,80 DM bei Mindestabschluß für ein halbes Jahr

Gartenplastiken

Rochlitz/Sa., Gebrüder Heidl, Tel. 7 31
Gartenplastiken aus Natur- und Betonwerksteinen, Katalog frei

Gewerbliche und industrielle Einrichtungen



Friedrichroda/Thür.,
Ewald Friederichs,
Verdunkelungsanlagen,
Filmwände, Sonnenschutzrollos, Tel. 3 81 und 3 82



Neukirchen/Erzgeb., Carl-Friedrich Abstoß, KG mit staatlicher Beteiligung, Spezialfabrik für Rolläden aus Holz und Leichtmetall, Präzisions - Vdl. - Anlagen mit elektr.-mot. Antrieb, Springrollos, Holzdrahtrollos, durchsicht. Sonnenschutzrollos, Leichtmetall-Jalousien, „Lux-perfekt", Markisoletten, Rollschutzwände, Karl-Marx-Straße 11,
Tel.: Karl-Marx-Stadt 3 71 30

Erfurt/Gispersleben, PGH des Bauhandwerks „Aufbau Nord"
Glasstahlbeton-Oberlichte, Glasstahlbeton-Fenster, auch mit Lüftungsflügel
Fernruf: 4 70 64

Glasbeton



Berlin-Weißensee
Liebermannstraße 3 - 25
VEB Lignolith
Glasbeton-Oberlichte
Beton-Sprossenfenster
Glasbeton-Sonderanfertigungen

Großkochanlagen



Elsterberg,
VEB Wärmegerätewerk,
Telefon 2 14 — 2 16
Großkochanlagen,
Kohlebadeöfen,
Öfen und Herde für feste Brennstoffe

Haustechnik

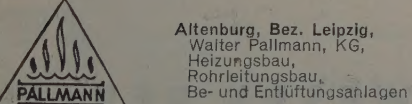


Leipzig, VEB Montagewerk,
Leipzig C 1,
Bitterfelder Straße 19,
Ruf 5 07 57

Werk II
Dresden, VEB Montagewerk,
Leipzig,
Dresden A 45,
Pirnaer Landstraße 23,
Ruf 2 82 50

Werk III
Karl-Marx-Stadt, VEB Montagewerk,
Leipzig,
Karl-Marx-Stadt, Gartenstraße 3,
Ruf 4 06 67

Wir montieren:
Heizungs-, Lüftungs-,
Rohrleitungs- und Chemieanlagen,
Be- und Entwässerungen,
Gas- und sanitäre Anlagen.
Spezialbetrieb für die Einrichtung von Krankenhäusern, Kliniken und Kulturhäusern



Altenburg, Bez. Leipzig,
Walter Pallmann, KG,
Heizungsbau,
Rohrleitungsbau,
Be- und Entlüftungsanlagen

Harmonika-Türen

Karl-Marx-Stadt, Max Schultz, Tel. 4 03 23

Hartbeton

Berlin-Friedrichsfelde, K E D U - Spezial - Hartbeton-Material, Schloßstraße 34, Tel. 55 41 21

Heizungsbau

Karl-Marx-Stadt, Dipl.-Ing. Paul Schirner, KG, wärmetechnische Anlagen, Freiberger Straße 20, Ruf 4 06 61

Holz und Holzplatten

Leipzig, Rohstoffgesellschaft für das Holzgewerbe, Nachf. Frank & Co., Sperrholztüren, Holzspanplatten, C 1, Wittenberger Straße 17, Tel. 5 09 51

Industrielle Einrichtungen



Apolda, VEB (K) Metallbau und Labormöbelwerk
(komplette Laboreinrichtungen, auch transportable Bauweise)

Zwickau/Sa., VEB Zwickauer Ladenbau, moderne Ladenausbauten,
Ossietzkystraße 5, Ruf 28 30

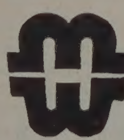
Industriefußböden

Berlin-Grünau, VEB
Chemisches Werk Berlin-Grünau
Betonhaft Grünau
eine Kunststoffdispersion und dient als Zusatz zu Mörtel und Beton
Technische Beratung kostenlos

Freital I, Deutsche Xylolith-Platten-Fabrik, Fußbodenplatten nur für Industrie, Tel.: Dresden 88 12 75

Karl-Marx-Stadt S 8, PGH-Fußbodenbau, Dura-Spezial-Hartfußböden, Rosa-Luxemburg-Str. 8, Ruf 5 10 49

Installationstechnik



Halle (Saale), VEB Montagewerk
Ausführung und Projektierung
Warmwasser -, Heißwasser- und Dampfheizungen, Be- und Entwässerungen, Gas- und Warmwasserleitungen,
sanitäre Einrichtungen
C 2, Böllberger Weg 85, Tel. 71 51

Isolieranstriche

Dahlen/Sa., Paul Aldinger, KG m. staatl. Beteiligung, Chemische Fabrik,
Fernruf 4 34 „Heveasol"-Erzeugnisse

Isolierungen Kälte und Wärme

Dresden, Isolierungen für Kälte und Wärme, Rheinhold & Co., in Verw., N 23, Gehestr. 21, Tel. 5 02 47

Kachel- und Wandplatten-Verlegung

Oberlichtenau, Michael's Kleber K 3
besitzt außergewöhnliche Klebwirkung und ist im Bausektor universell anwendbar beim Verkleben von Holz, Pappe, Glas, Metall, Gips, Mauerwerk, Keramik usw.

Besonders geeignet zum Verkleben abgefallener bzw. neu zu verlegender Wandplatten und Kacheln. Alle technischen Einzelheiten auf Anfrage durch das Lieferwerk

Chem.-techn. Werke Böhme & Michael, KG
Oberlichtenau, Bezirk Karl-Marx-Stadt

Isolierungen



Hermsdorf/Thür.,
W. Hegemann & Söhne,
Hematect-Werk
Alle bituminösen Sperrstoffe nach DIN und AIB, Falzdichtungen von Betonrohrkanälen bis zu den größten Dimensionen durch Hematect-Sperrgürtel

Kesseleinmauerung

Gera, Louis Fraas & Co., KG, mit staatlicher Beteiligung, Schornstein-, Feuerungs- und Industriebauten, Laasener Straße 6, Telefon 66 00

Kinoanlagen

Dresden, VEB Kinotechnik Dresden, Kinoanlagen, A 20, Oskarstraße 6, Tel. 4 20 57 und 4 66 07

Klebemittel

Oberlichtenau, Spezial-Kleber aus der Produktion chem.-techn. Werke Böhme & Michael, KG Oberlichtenau, Bez. Karl-Marx-Stadt

1. **Für Kacheln und Wandplatten**
Michael's Kleber K 3

2. **Für Parkett-Verklebung**
Michael's Parkett-Kleber K 5

Kulturwaren



Floh/Thür.,
Wilhelm Weisheit, KG,
Werkstätten für kunstgewerbliche Schmiedearbeiten in Verbindung mit Keramik
Tel.: Schmalkalden 4 79 (24 79)

Kunsthandwerk



Friedrichroda/Thür., Georg Reichert, Kunstschmiede
Schmiedearbeiten für die zweckdienende Innen- u. Außenarchit. i. Schmiedeeisen u. Metall. Entwürfe — Entwicklungsarbeiten

Muskau/Oberlausitz, Erna Pfitzinger, Keramiken für Haus und Garten, Anfertigung auch nach Zeichnung
Telefon: Muskau 84



Oelsnitz i. Vogtl., Melanchthonstr. 30,
Kurt Todt, echte Handschmiedekunst, Türbeschläge, Laternen, Gitter

Kunststoffbeläge

Berlin-Niederschönhausen, „Steinholz"-Köhler, KG, Kunststoffbeläge, Blankenburger Straße 85/89,
Tel. 48 55 87 und 48 38 23

Ladenbau



Bernsdorf/OL,
VEB (G) Leichtmetallbau,
Vitrinen und Preisständer,
Konfektionsständer, Garderobenständer, Preisschienen, Sitzgarnituren, sämtl. Möbel aus Leichtmetall, Tel.: Bernsdorf 4 08/4 09

Waldheim/Sa., Rockhausen & Co., KG, Fabrik für Ladeneinrichtungen, Niederstadt 7, Tel. 4 73

JAHRBUCH 1961

DEUTSCHE BAUAKADEMIE



Zum zehnten Jahrestag der Deutschen Bauakademie gibt das Präsidium der Deutschen Bauakademie, den wissenschaftlichen Traditionen der deutschen Akademien folgend, erstmalig ein Jahrbuch heraus. Es enthält Beiträge aller Institute und selbständigen Abteilungen der Akademie, als deren Autoren leitende Mitarbeiter der Deutschen Bauakademie zeichnen. Aufsätze über die bisherige Arbeit, über die spezielle Aufgabenstellung der wissenschaftlichen Forschung in den einzelnen Instituten und Abteilungen und über ihre weitere Aufgabenstellung, Abhandlungen über einzelne Forschungsaufgaben und deren Entwicklungsstand geben Einblick in die Problemstellung der Forschungsarbeit und vermitteln wichtige Teilergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit.

Das Jahrbuch enthält ferner einen Überblick über die Entwicklung der Deutschen Bauakademie, in dem sich die Erfolge der Deutschen Bauakademie bei der Entwicklung eines sozialistischen Bauwesens und beim Aufbau einer deutschen Nationalkultur widerspiegeln.

Das Jahrbuch hat einen Umfang von 248 Seiten und enthält 193 Abbildungen; es erscheint im A-4-Format in Ganzleinen gebunden. Der Preis wird etwa 20 DM betragen.

INHALT:

K. Liebknecht, Zehn Jahre Deutsche Bauakademie · G. Eras, H. Elze, Ziel und Aufgaben der Arbeitsgruppe für ingenieur-theoretische Grundlagen · H. Elze, G. Eras, Schnittkraftermittlung bei Gruppen von kreiszylindrischen Behältern · W. Straßenmeier, Aufgaben im Städtebau und die Hauptaufgaben der Forschung · E. Kanow, Der Beitrag der Gebietsplanung zur sozialistischen Umgestaltung in der Deutschen Demokratischen Republik · K. W. Leucht, Über die experimentelle Arbeit der Sektion Städtebau und Architektur · H. Schmidt, Die Entwicklung und die Perspektive des Instituts für Theorie und Geschichte der Baukunst · H. Schmidt, Baukünstlerische Fragen der Planung von Wohngebieten · K. Junghanns, Der deutsche Städtebau von 1848 bis 1945 · H. Neuwirth, Die wichtigsten Aufgaben des Instituts für Ökonomie · D. Fallenstein, Wert-Mengen-Zeitplanung · A. Schlögl, Aufgaben und Perspektive des Instituts für Baustoffe · W. Knaust, Entwicklung und Produktion von leichten, porigen Betonzuschlagstoffen nach dem Saugzugsinterverfahren · H. Lucke, Dokumentation über den Entwicklungsstand des Saugzugsinterverfahrens · P. Mlosch, Aufgaben und Aufbau des Instituts für Stahlbeton · D. Ebisch, S. Teicher, Entwicklung und Herstellung von elektrothermisch vorgespannten Dachkassettenplatten nach dem Fließbandverfahren · P. Hirschfeld, Die Aufgaben des Instituts für Technologie der Bauproduktion · K. Wickmann, Ein Überblick über die Schwerpunktaufgabe „Serienfertigung" · E. Haack, Die Entwicklungsperspektive des Instituts für Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärtechnik · W. Stocklöw, Die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung in Städten · H. Präßler, Die Aufgaben des Instituts für Hochbau — Die Plattenbauweise — Stahlbetonskelett-Montagebauweise — Mastenbauweise · H. Schmidt, Aufgaben und Perspektive des Instituts für Industrie- und Ingenieurbau · A. Stüber, Die Verfahrenstechnik · A. Hoppe, Spannbetonstäbe — ein Mittel zur Stahleinsparung · A. Lux, Die wissenschaftliche Information als Mittel zur Kenntnis und Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Höchststandes im Bauwesen · M. Grotewohl, Die Ständige Deutsche Bauausstellung · J. Müller, Der gegenwärtige Stand und die Entwicklungsrichtung der Standardisierung im Bauwesen

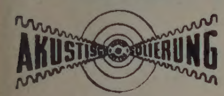
Zu beziehen durch den Fachbuchhandel

VEB VERLAG FÜR BAUWESEN BERLIN

Wer liefert was?

Zeile, 63 mm breit, monatlich 1,80 DM bei Mindestabschluß für ein halbes Jahr

Lärmbekämpfung



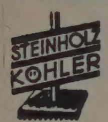
Berlin-Weißensee, Horst F. R. Meyer, KG, Max-Steinke-Str. 5—6, Tel. 563188 u. 646631

Leichtmetall-Jalousien



Neukirchen/Erzgeb., Carl-Friedrich Abstoß, KG mit staatlicher Beteiligung, Spezialfabrik für Rolläden aus Holz und Leichtmetall, Präzisions - Vdl. - Anlagen mit elektr.-mot. Antrieb, Springrollos, Holzdrahtrollos, durchsicht. Sonnenschutzrollos, Leichtmetall-Jalousien „Lux-perfekt", Markisoletten, Rollschutzwände, Karl-Marx-Straße 11, Tel.: Karl-Marx-Stadt 3 71 30

Linoleumestriche



Berlin-Niederschönhausen, „Steinholz"-Köhler, KG, Linoleumestriche und schwimmende Estriche Blankenburger Straße 85/89, Tel. 48 55 87 und 48 38 23

Markisen



Elsterwerda/Sa., Gebr. Heinrich Markisen, Markisoletten, Scherengitter Gegründet 1900

Markisoletten, Scherengitter



Neukirchen/Erzgeb., Carl-Friedrich Abstoß, KG mit staatlicher Beteiligung, Spezialfabrik für Rolläden aus Holz und Leichtmetall, Präzisions - Vdl. - Anlagen mit elektr.-mot. Antrieb, Springrollos, Holzdrahtrollos, durchsicht. Sonnenschutzrollos, Leichtmetall-Jalousien „Lux-perfekt", Markisoletten, Rollschutzwände, Karl-Marx-Straße 11, Tel.: Karl-Marx-Stadt 3 71 30

Modellbau

Plauen/Vogtl., Wolfgang Barig, Architektur- und Landschafts-Modellbau Technische Lehrmodelle und Zubehör, Friedensstraße 50, Fernruf 39 27

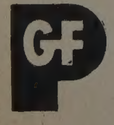
Möbelspiegel

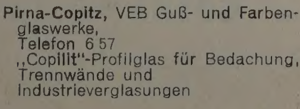
Weißwasser/OL, Lausitzer Spiegelfabrik Anfertigung von Spiegeln aller Art, insbesondere Spiegelgarnituren f. d. Möbelindustrie, Wandspiegel, Kleinspiegel f. d. Etuifabrikation, Glasschiebetüren mit Goldzierschliff, Glasauflegeplatten sowie farbige Glasscheiben usw.

Parkettverlegung

Oberlichtenau, Michael's Parkett-Kleber K 5 zum Verlegen und Ankleben von Dünn- und Mosaik-Parkett mit schnellem Antrocknungsvermögen bei gleichzeitiger Beibehaltung einer höchstmöglichen Dauerelastizität und Alterungsbeständigkeit. Alle technischen Einzelheiten durch Anfrage bei dem Lieferwerk Chem.-techn. Werke Böhme & Michael, Oberlichtenau, Bezirk Karl-Marx-Stadt

Profilglas





Pirna-Copitz, VEB Guß- und Farbenglaswerke, Telefon 6 57 „Copilit"-Profilglas für Bedachung, Trennwände und Industrieverglasungen

Putz und Stuck

Karl-Marx-Stadt, PGH Stukkateure, Putz-, Stuck- und Rabitzarbeiten, Kunstmarmor, Trockenstuck, S 6, Straßburger Str. 31, Tel. 5 52 50

Crimmitschau/Sa., Winkler & Neubert, Stuck- und Rabitzarbeiten, Karlstraße 13, Tel. 29 96

Rauchgas- und andere Entstaubungsanlagen



Krauschwitz/OL, Gebrüder Kreisel & Co., Maschinenfabrik und Eisengießerei, Drahtwort: Feuerzug, Ruf: Muskau 361—362 Rauchgas- und andere Entstaubungsanlagen: Projektierung, Konstruktion, Produktion, Montage

Rolläden



Neukirchen/Erzgeb., Carl-Friedrich Abstoß, KG mit staatlicher Beteiligung, Spezialfabrik für Rolläden aus Holz und Leichtmetall, Präzisions - Vdl. - Anlagen mit elektr.-mot. Antrieb, Springrollos, Holzdrahtrollos, durchsicht. Sonnenschutzrollos, Leichtmetall-Jalousien, „Lux-perfekt", Markisoletten, Rollschutzwände, Karl-Marx-Straße 11, Tel.: Karl-Marx-Stadt 3 71 30

Säurebau



Brandis, Bezirk Leipzig, Säurebau Byczkowski, KG Säurefeste und flüssigkeitsdichte Fußboden- und Behälterauskleidungen für die chemische und metallurgische Industrie. Projektierungen und Beratungen

Schornsteinbau

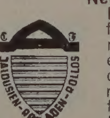
Cottbus, Ernst Paulick, Schornstein- und Feuerungsbau, Bahnhofstraße 7, Telefon 44 35

Gera, Louis Fraas & Co., KG mit staatlicher Beteiligung, Schornstein-, Feuerungs- und Industriebauten, Laasener Straße 6, Telefon 66 00

Sonnenschutzrollos



Bernsdorf/OL, VEB (G), Leichtmetallbau, Herstellung von Springrollos, Telefon: Bernsdorf/OL 4 08/4 09



Neukirchen/Erzgeb., Carl-Friedrich Abstoß, KG mit staatlicher Beteiligung, Spezialfabrik für Rolläden aus Holz und Leichtmetall, Präzisions - Vdl. - Anlagen mit elektr.-mot. Antrieb, Springrollos, Holzdrahtrollos, durchsicht. Sonnenschutzrollos, Leichtmetall-Jalousien „Lux-perfekt", Markisoletten, Rollschutzwände, Karl-Marx-Straße 11, Tel.: Karl-Marx-Stadt 3 71 30



Friedrichroda/Thür., Ewald Friederichs, Sonnenschutzrollos, Tel. 3 81 und 3 82

Sperrholztüren

Leipzig, Rohstoffgesellschaft für das Holzgewerbe Nachf. Frank & Co., Sperrholztüren, Holzspanplatten, C 1, Wittenberger Straße 17, Tel. 5 09 51

Staubsauger



Döbeln/Sa., Max Knobloch Nachf., KG, „Emka" Handstaubsauger, neue Ausführung, Type 1000

Steinholzfußböden



Berlin-Niederschönhausen, „Steinholz"-Köhler, KG, Steinholz- und Linoleumlegerei, Holzbetonwerk, Blankenburger Straße 85/89, Tel. 48 55 87 und 48 38 23

Terrazzo

Fuchshain/Leipzig, Rolf Reichert KG Betonsteinwerk Tel. 29 14 13, Herstellung u. Einbau von Terrazzostufen, Platten, Gewänden sowie Ausführung von sämtlichen Kunststeinarbeiten

Teppiche



Münchenbernsdorf/Thür., VEB Thüringer Teppichfabriken Wir fertigen: Tournay-, Bouclé-Teppiche, Brücken, Läufer und Bettumrandungen Schlingenpolware „Ranowa"



Oelsnitz/Vogtl., VEB Halbmond-Teppiche Wir fertigen: Durchgewebte Doppelplüsch-Tournay-, Axminster-, Steckteppiche, Brücken, Läufer, Auslegware, Bettumrandungen, Teppiche bis 12 m Breite und beliebiger Länge ohne Naht



Wurzen/Sa., VEB Wurzner Teppichfabrik Wir liefern: Teppiche, Läufer und Bettumrandungen in moderner und orientalischer Musterung. Unsere Spezialität: Läufer und Auslegeware

Verdunkelungsanlagen



Friedrichroda/Thür., Ewald Friederichs, Verdunkelungsanlagen, Tel. 3 81 und 3 82



Neukirchen/Erzgeb., Carl-Friedrich Abstoß, KG mit staatlicher Beteiligung, Spezialfabrik für Rolläden aus Holz und Leichtmetall, Präzisions - Vdl. - Anlagen mit elektr.-mot. Antrieb, Springrollos, Holzdrahtrollos, durchsicht. Sonnenschutzrollos, Leichtmetall-Jalousien „Lux-perfekt", Markisoletten, Rollschutzwände, Karl-Marx-Straße 11, Tel.: Karl-Marx-Stadt 3 71 30